



Universität Bremen

Fachbereich Wirtschaftswissenschaft | FB7

Schriftenreihe des
Lehrstuhls für
Logistikmanagement

Nr. 4
Jahrgang 2012

Kotzab, H. (Hrsg.)

„Green Shipping“ als Konzept zur Bewältigung des Problems
knapper Ressourcen - eine Ist-Aufnahme

Müller, Sebastian

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	I
Abbildungsverzeichnis	III
Tabellenverzeichnis.....	III
Abkürzungsverzeichnis	IV
1 Einleitung	1
1.1 Überblick und Problemstellung	1
1.2 Ziel und Vorgehensweise	2
2 Entwicklungen im internationalen Handel	4
2.1 Aktuelle Situation des globalen Handels und dessen Aussichten	4
2.2 Entwicklung und Struktur des maritimen Sektors	7
3 Fossile Brennstoffe und der maritime Transportsektor	12
3.1 Bedeutung fossiler Brennstoffe für die Schifffahrt und deren Alternativen	12
3.2 Die Zukunft – Peak-Oil	14
4 Empirische Untersuchung – Verbreitung von „Green Shipping“	15
4.1 Gang der Untersuchung	15
4.2 Ergebnisse der empirischen Studie	17
5 „Green Shipping Practices“ in der Konzeption und Umsetzung	27
5.1 Relevanz von „Green Shipping“ – Politik und Gesellschaft	27
5.2 Technische „Green Shipping Practices“	27
5.2.1 Allgemeine technische Lösungen	27
5.3 Liquified Natural Gas	29
5.3.1 Biofuels	30
5.4 Operative „Green Shipping Practices“	30
5.4.1 Slow Steaming	31
5.4.2 Economies-of-Scale	33
5.4.3 VAT- vs. CAT-Strategie	35

5.5	sonstige operative Maßnahmen	36
5.6	Beurteilung der Maßnahmen	37
6	Fazit	42
	Literaturverzeichnis	46
	Anhang	50

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Kennzahlen für Warenexporte, Welt-Bruttoinlandsprodukt und maritimer Handel. Quelle: UNCTAD/WTO 2012.....	5
Abbildung 2: Zusammenhang zwischen Wirtschaftswachstum und Warenexporten. Quelle: eigene Darstellung, Daten entnommen aus UNCTADSTAT/The World Bank, 2012)	6
Abbildung 3: Struktur und Entwicklung der Weltflotte. Quelle: eigene Darstellung, Daten entnommen aus UNCTADSTAT 2012	11
Abbildung 4: Definition a.) – „Green Shipping“ als Effizienzsteigerung (n = 27).....	18
Abbildung 5: Definition b.) – „Green Shipping“ als Effizienzsteigerung (n = 26)	18
Abbildung 6: Umfang – „Green Shipping Practices“ (n = 27)	19
Abbildung 7: Gründe für das Betreiben von „Green Shipping“ (n = 26, Mehrfachnennungen möglich)	20
Abbildung 8: Maßnahmen und Technologien zur Realisierung von „Green Shipping“ (n = 27, Mehrfachnennungen möglich)	21
Abbildung 9: Entwicklungsstand im Vergleich zur Konkurrenz (n = 27)	22
Abbildung 10: Zahlungsbereitschaft der Kunden hinsichtlich klimafreundlicher Transporte (n = 27)	23
Abbildung 11: Bedeutung der Umweltverträglichkeit (n = 28)	24
Abbildung 12: Bedeutung der Umweltverträglichkeit im Vergleich zu anderen Leistungsmerkmalen (n = 27)	25
Abbildung 13: Ausgangspunkt für das Betreiben von „Green Shipping“ (n = 27).....	25
Abbildung 14: Informationsbeschaffung der Kunden (n = 27).....	50
Abbildung 15: Bewertung eines Emissionshandels (n = 24)	50
Abbildung 16: Konsequenzen eines Emissionshandels (n = 22)	50

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: globaler Seehandel, ausgewählte Jahre (in Mio. Tonnen). Quelle: eigene Darstellung, in Anlehnung an UNCTAD/Clarkson Research 2012.....	8
---	---

Tabelle 2: globaler Seehandel von 2006-2010 (in Mio. Tonnen), nach Ländergruppen und Art der Ladung. Quelle: eigene Darstellung, in Anlehnung an UNCTAD 2012	9
Tabelle 3: Entwicklung der Bunkerpreise seit 2001. Quelle: eigene Darstellung, in Anlehnung an Notteboom/Bunkerindex	13
Tabelle 4: Untersuchungsdesign	17
Tabelle 5: langfristige Entwicklung der Containerflotte. Quelle: eigene Darstellung, in Anlehnung an UNCTAD/Alphaliner 2012	33
Tabelle 6: Bewertung der GSP. Quelle: eigene Darstellung	42

Abkürzungsverzeichnis

bpd	barrel per day
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BRIC	Brasilien, Indien und China
CAT	Constant Arrival Time
dwt	dead-weight-tons
ESCAP	Wirtschafts- und Sozialkommission für Asien und den Pazifik
GREEN	Global Renewable Electricial Energy Network
GSP	Green Shipping Practices
HFO	Heavy Fuel Oil bzw. Schweröl
IEA	International Energy Agency
IMO	International Maritime Organization
JIT	Just-in-Time
LNG	Liquified Natural Gas
LSP	Logistikserviceprovider
MDO	Marine Diesel Oil
MGO	Marine Gas Oil

SECA	Sulphur Emission Control Area
SFOC	spezifischer Kraftstoffverbrauch
TEU	Twenty-foot Equivalent Unit
tkm	Tonnenkilometer
VAT	Variable Arrival Time
WTO	World Trade Organization

1 Einleitung

Die Bachelorarbeit zum Thema -„Green Shipping“ als Konzept zur Bewältigung des Problems knapper Ressourcen – eine Ist-Aufnahme- wurde an der Universität Bremen am Lehrstuhl für allgemeine Betriebswirtschaftslehre und Logistikmanagement bei Prof. Dr. Herbert Kotzab verfasst. Die folgende Einleitung gibt dabei einen Ausblick über die zentrale Problemstellung und die Vorgehensweise.

1.1 Überblick und Problemstellung

Bereits 1966 beschrieb der Ökonom Kenneth Boulding in seinem Aufsatz „The Economics of the Coming Spaceship Earth“ den Konflikt zwischen wirtschaftlichem Wachstum und der Umwelt mit dem Modell der „Spaceship Economy“. Gemäß dieser Theorie müssen Menschen auf der Erde wie in einem Raumschiff wirtschaften, da dieses „Spaceship“ nur über begrenzte Ressourcen verfügt. Mit diesem Ansatz versuchte er als Erster die Existenz einer materiellen und energetischen Knappheit zu verdeutlichen. Trotz der Tatsache, dass dieser Text vor fast 50 Jahren verfasst wurde, beschreibt er passend den omnipräsenten Konflikt zwischen stetigem Wirtschaftswachstum und dem begrenzten Ressourcenvorkommen (Boulding, 1966: S. 3–14).

In Zeiten stetig zunehmender Güterverkehre, einer weiter fortschreitenden Vernetzung der weltweiten Wirtschaft sowie einer steigenden Arbeitsteilung gewinnen Bouldings Aussagen mehr denn je an Relevanz. Das Wachstum des Handelsvolumens, aber auch eine Vielzahl von Produktionsstätten bzw. -orten förderten dabei die Bedeutung der Hochsee-Schifffahrt als ein grundlegendes Instrument zur Unterstützung der Wirtschaft. Der Gütertransport per See wird dementsprechend auch als Rückgrat, beziehungsweise einer der vier Eckpfeiler der Globalisierung angesehen (Kumar, Hoffmann, 2002).

Die wirtschaftliche Entwicklung der Schwellenländer, insbesondere der BRIC-Staaten (Brasilien, Indien und China) stellte dabei den treibenden Faktor innerhalb der letzten Jahre dar. Bedingt durch den wachsenden Bedarf an Konsumgütern und Mobilität, wird sich die Nachfrage dieser Länder nach Öl und dessen Erzeugnissen enorm verstärken. Doch der Transportsektor gerät zunehmend unter Druck, die zusätzlichen Anforderungen hinsichtlich wachsender Distanzen sowie des Transportvolumens auch weiterhin zu bewältigen. Dies konnte in der Historie oftmals nur durch innovative technische Neuerungen bewerkstelligt werden. Demnach steht auch die Schifffahrt vor enormen Herausforderungen hinsichtlich energetischen und umweltpolitischen Fragen.

Als Folge dessen geraten auch innerhalb der Transportbranche sogenannte „grüne Logistiklösungen“ verstärkt in den Fokus. Bereits heute ist dieser Trend vor allem im Straßentransport unverkennbar. Doch auch der Seeverkehr kann sich diesen Entwicklungen nicht enthalten. Ein enormer Anstieg der transportierten Güter, stark steigende Bunkerkosten¹

¹ Unter Bunkerkosten versteht man in der Schifffahrt die Treibstoffkosten, die für den Betrieb eines Schiffes aufzuwenden sind.

und der Klimaschutz – über 3,3% der globalen Kohlenstoffdioxidemissionen sind auf den Seeverkehr zurückzuführen – bedingen auch hier ein Umdenken hinsichtlich der Nachhaltigkeit und dem Umgang mit Ressourcen, speziell vor dem Hintergrund einer prognostizierten Verdoppelung, respektive je nach Szenario einer Verdreifachung der Tonnenkilometer (tkm) bis 2050 (International Energy Agency, 2009).

Allgemein lässt sich darlegen, dass zukünftige Trends – unter anderem auch der des „Green Shippings“ – durch gesellschaftliche und politische Rahmenbedingungen, als auch durch Marktanforderungen gesetzt werden. Innerhalb der Logistikbranche stellt jedoch die Endlichkeit der fossilen Brennstoffe einer der treibenden Faktoren dar.

1.2 Ziel und Vorgehensweise

Wie bereits am Modell der Spaceship Economy verdeutlicht wurde, ist die Verfügbarkeit von fossilen Energieträgern, im Besonderen von Öl, stark begrenzt. Da neben der Luftfahrt auch die Schifffahrt wie kein anderes Transportmittel von der Verfügbarkeit fossiler Brennstoffe abhängig ist, wirft sich die Frage auf, ob und wie dieses Problem gelöst werden kann.

Die Durchführung einer gründlichen Literaturrecherche ergab dabei, dass im Hinblick auf operative Maßnahmen „Green Shipping“ bislang relativ wenig Beachtung erfährt. Der Fokus bisheriger Arbeiten liegt vermehrt auf der Darstellung technischer Problemlösungen respektive der Betrachtung, wie Schiffsemissionen effizient gesenkt werden können. Des Weiteren gibt es kaum Anhaltspunkte darüber, in wie weit und in welchem Umfang „Green Shipping Practices“ (GSP) in der Schifffahrt Anwendung finden.

- Ziel dieser Untersuchung ist es daher zu erörtern, welche Maßnahmen im Rahmen des Konzepts „Green Shipping“ getroffen werden können, welche Implikationen sie bedingen und ob sie möglicherweise ein Mittel darstellen, dem Problem knapper fossiler Ressourcen zu begegnen. Des Weiteren soll die Frage nach der Verbreitung von „Green Shipping“ beantwortet werden, aber auch die Meinung der Reedereien bzgl. dieser Thematik identifiziert werden. Hierzu wurde ein empirischer Ansatz gewählt.

Beginnend mit einer prägnanten Ist-Analyse des globalen Handels sowie deren Aussichten, erfolgt anschließend eine Darstellung der Entwicklung des maritimen Welthandels. Einerseits soll erläutert werden wie sich das Frachtaufkommen entwickelt und verteilt, andererseits wird aber im Hinblick auf die zentrale Fragestellung bereits auf die energetischen Implikationen des Gütertransports per See eingegangen. Ziel dessen ist es, ein erstes Verständnis für die Relevanz des Themas „Green Shipping“ zu erlangen. Im Anschluss daran wird auf die Problematik knapper fossiler Ressourcen sowie deren Auswirkungen auf die Schifffahrt eingegangen. Ferner werden mögliche Alternativen zu herkömmlichen fossilen Brennstoffen aufgezeigt. Aber auch die Rolle der Politik, welche die Adaption von „Green Shipping“ forciert, soll beleuchtet werden.

Die Beantwortung des zweiten Teils der Problemstellung erfolgt im vierten Abschnitt durch die Darstellung der Ergebnisse der empirischen Untersuchung, bevor letztlich im fünften Teil der Arbeit verschiedene operative, aber auch technische Maßnahmen vorgestellt werden. Im Hinblick auf die zentrale Problemstellung wird versucht Aussagen zu formulieren, welche

eine Annäherung zur Beantwortung oben genannter Problemstellung erlauben. Dabei wird unter anderem auch auf die Konsequenzen für die Hafenbetreiber, Carrier und Shipper eingegangen, welche die GSP implizieren.

Als Grundlage dieser Ausarbeitung findet die Methode der Literaturrecherche und der Desk Reserach respektive der Paraphrasierung Anwendung.

2 Entwicklungen im internationalen Handel

Im Anschluss an einer Darstellung der aktuellen Ist-Situation des Welthandels sowie deren mittel- bis langfristigen Aussichten erfolgt daran anknüpfend und im Hinblick auf die zentrale Problemstellung eine Analyse des maritimen Handels.

2.1 Aktuelle Situation des globalen Handels und dessen Aussichten

Zu den wichtigsten Änderungen im internationalen Transportwesen der letzten 40 Jahre zählen unter anderem eine massive Weiterentwicklung der Informationstechnik, die Liberalisierung des Handels, effizientere logistische Systeme und als wichtigster Faktor eine beachtliche Weiterentwicklung des Seeverkehrs.

In diesem auf stetiges Wirtschaftswachstum ausgelegtem System führten sowohl die Fragmentierung der Produktion, eine stetig zunehmende internationale Arbeitsteilung, als auch das Prinzip der „Just-In-Time“ Produktion (JIT) zu einer drastischen Erhöhung des Transportaufkommens auf nationaler, regionaler und speziell internationaler Ebene (Rodrigue u. a., 2009: S. 54)

Diese Prozesse erforderten verstärkte Anstrengungen im Seeverkehr, um das immer weiter anwachsende Transportvolumen zu bewältigen. Zwei Maßnahmen kristallisierten sich dabei als Haupttreiber der internationalen Transportsysteme von heute heraus. Zum einen bedeutete die Einführung des Containers eine enorme Reduzierung der Umschlags- und Transportkosten, zum anderen wurden die Schiffe immer größer und konnten so für eine relativ geringe Erhöhung der Betriebskosten ein deutliches Plus an zusätzlicher Ladung befördern.

Ein weit verbreitetes Beispiel für das Ausmaß von aktuellen Transportströmen stellen die sogenannten „Krabben aus der Wüste“ dar, welche von Büsum bis nach Marokko über 4.500 km weit verschifft werden. Dort werden sie anschließend weiter verarbeitet, wieder nach Deutschland zurück transportiert und im weiteren Verlauf über die Seehafenhinterlandverkehre zu den Zieldestinationen weiter geleitet. Dies ist nur eines von vielen Beispielen aus der Industrie, welche im Kern auf Arbeitsteilung und auf günstige Transportmöglichkeiten per See basieren (Krohn, 2008).

So lässt sich nicht nur an diesem Beispiel die Größe des Handels- bzw. Transportvolumens erahnen, auch die Zahlen und Statistiken belegen den Trend der immer weiter fortschreitenden Globalisierung sowie der kontinuierlich steigenden Transportvolumina.

2010 verzeichnete der Welthandel mit einem Wachstum der Warenexporte von über 14,5% den größten Anstieg der Geschichte. Dieser wurde dabei vor allem durch eine durchschnittlich 3,6%ige Erholung des weltweiten Bruttoinlandproduktes forciert (World Trade Organization, 2011b: S. 20). Bei der Betrachtung der Daten fällt auf, dass sich die Wachstumsraten der Industrieländer, der Schwellenländer und die der Transformationsländer deutlich unterscheiden. So verzeichneten die Industrieländer 2009 im Schnitt einen Rückgang des Bruttoinlandproduktes von etwa 3,6%, wohingegen die Entwicklungsländer noch einen Anstieg von durchschnittlich 2,5% vorweisen konnten. Betrachtet man allein die wirtschaftlich stark aufstrebenden BRIC-Länder, so fällt der Unterschied mit einer

Wachstumsrate von ca. 5,2% noch gravierender aus (United Nations Conference on Trade and Development, 2011). Ebenso im Hinblick auf das Volumen der Warenexporte lässt sich festhalten, dass die Schwellenländer einen erheblichen Anteil zur Erholung der Weltwirtschaft beigetragen haben. Während die Schwellenländer einen Anstieg der Exporte um 17% verzeichnen konnten, fiel der der Industrieländer mit 4% weniger signifikant geringer aus. Insbesondere China trug mit 45% mehr Warenexporten im Vergleich zu 2009 erheblich zur Erholung des Handels und der Wirtschaft bei (World Trade Organization, 2011b). Bei einer wertmäßigen Betrachtung fällt die Wachstumsrate mit 22% ungleich größer aus – betrug der Wert der exportierten Waren 2009 nur 12,5 Billionen US\$, waren es nur ein Jahr später 15,2 Billionen US\$, respektive 2011 gar 18,2 Billionen US\$. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die wirtschaftliche Erholung, respektive der Welthandel vor allem von den Schwellenländern getragen wurde. Robustes Wachstum der aufstrebenden Volkswirtschaften Chinas und Indiens legten dafür den Grundstein. Zwischen 2008 und 2010 erhöhte sich dabei der Anteil der Entwicklungs- und Schwellenländer am globalen Handel von rund einem Drittel auf mehr als 40% (World Trade Organization, 2011a).

Wie Abbildung 1 zu entnehmen ist, entwickelten sich bis ca. 1990 das Welt-Bruttoinlandsprodukt, der globale Seeverkehr sowie das Volumen der Warenexporte relativ gleich auf. Sowohl eine fortschreitende internationale Arbeitsteilung, als auch immer geringer werdende Transportkosten ließen eine Kluft zwischen diesen drei Kennzahlen entstehen, welche sich um 2000 herum abermals verstärkte. Insbesondere die Warenexporte entwickeln sich dabei auf einem sehr hohen Niveau, wohingegen der Gütertransport per See deutlich geringere Wachstumsraten aufweist. Dieses ist vor allem auf eine Verteilung der Gütertransporte auf die verschiedenen Transportmodi Eisenbahn, Luftfracht, Pipelines, Seeverkehr (Binnenschifffahrt und Hochsee-Schifffahrt) und Straßentransport zurückzuführen, wo vor allem letzterer sehr starke Zuwachsraten verzeichnet.

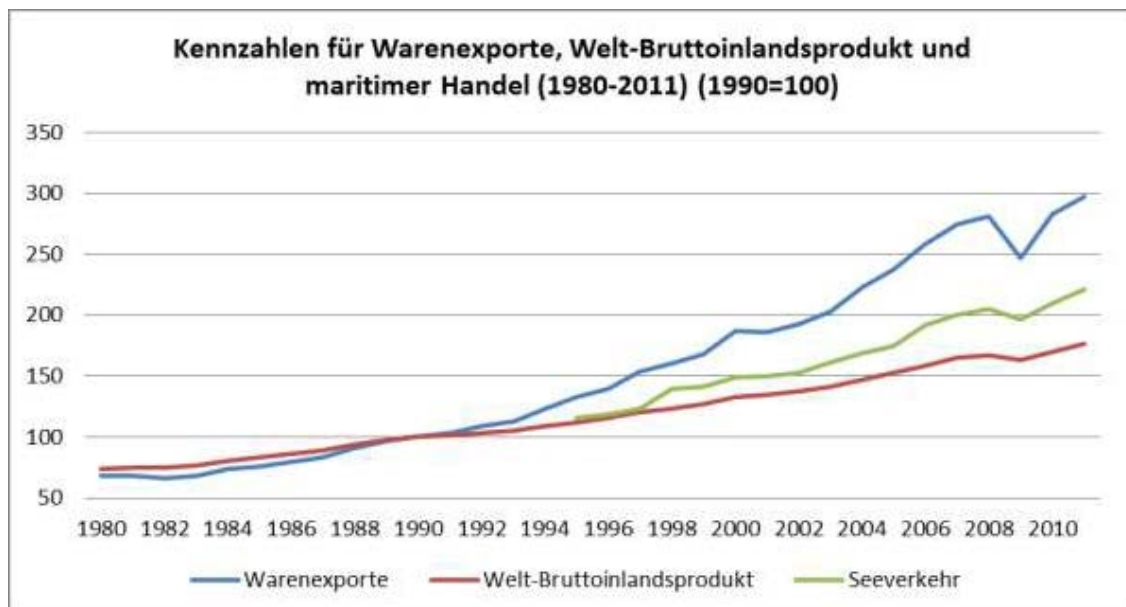


Abbildung 1: Kennzahlen für Warenexporte, Welt-Bruttoinlandsprodukt und maritimer Handel. Quelle: UNCTAD/WTO 2012

Bedingt durch die Tatsache, dass besonders die BRIC-Staaten in den letzten Jahren enorm an Kauf- und Wirtschaftskraft dazu gewonnen haben ist davon auszugehen, dass sich der Trend der letzten Jahre verstärkt fortsetzen wird. Zusätzlich dürfte eine Vielzahl von neu geschlossenen Handelsabkommen den globalen Handel forcieren und für eine tiefere ökonomische Integration der Entwicklungs- und Schwellenländer sorgen. Laut der Wirtschafts- und Sozialkommission für Asien und den Pazifik (ESCAP) wurden bis 2011 über 170 Handelsabkommen beschlossen, bei denen mindestens ein Handelspartner Mitglied der ESCAP ist (United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific, 2011). Ergo dürfte vor allem der intra-asiatische Handel einen enormen Schub erfahren, da zwischen vielen Industrieländern bereits derartige Handelsabkommen existieren. Im Hinblick auf die Hochsee-Schifffahrt bedeutet dies eine Verstärkung der Aktivitäten auf den transasiatischen Routen, des Handels zwischen Asien und Ozeanien sowie eine bessere Anbindung des lateinamerikanischen Handelsraumes.

Abbildung zwei stellt im Folgenden den Zusammenhang zwischen den Warenexporten und dem Welt-Bruttoinlandsprodukt, gemessen in jährlichen Wachstumsraten, dar. Nach Durchführung einer linearen Regression zeigt sich, dass historisch gesehen eine 1%ige Steigerung des BIPs einen etwa 3,3%igen Anstieg der Warenexporte impliziert. Bei der Beurteilung der Daten gilt es allerdings die Auswirkungen der Finanzkrise von 2009 zu berücksichtigen, welche für die Extremwerte von -12%, respektive von +14,5% verantwortlich ist. Eine Korrektur könnte durch Bildung eines gleitenden Durchschnitts vorgenommen werden und führt als Ergebnis zu einem etwa 1%ig niedrigerem Wachstum der Exporte pro Prozentpunkt BIP. Demgegenüber ist die Korrelation zwischen dem maritimen Handel und dem Welt-BIP deutlich weniger ausgeprägt. Ein 1%iges Wachstum des BIPs resultiert in einem durchschnittlichen Wachstum der Gütertransporte per See um etwa 1,45%. Durch eine relativ große Streuung des Datensatzes ist letzteres Ergebnis allerdings nur bedingt aussagekräftig, liefert aber in etwa einen Anhaltspunkt dafür, mit welchem Wachstum in der Hochsee-Schifffahrt zu rechnen ist.

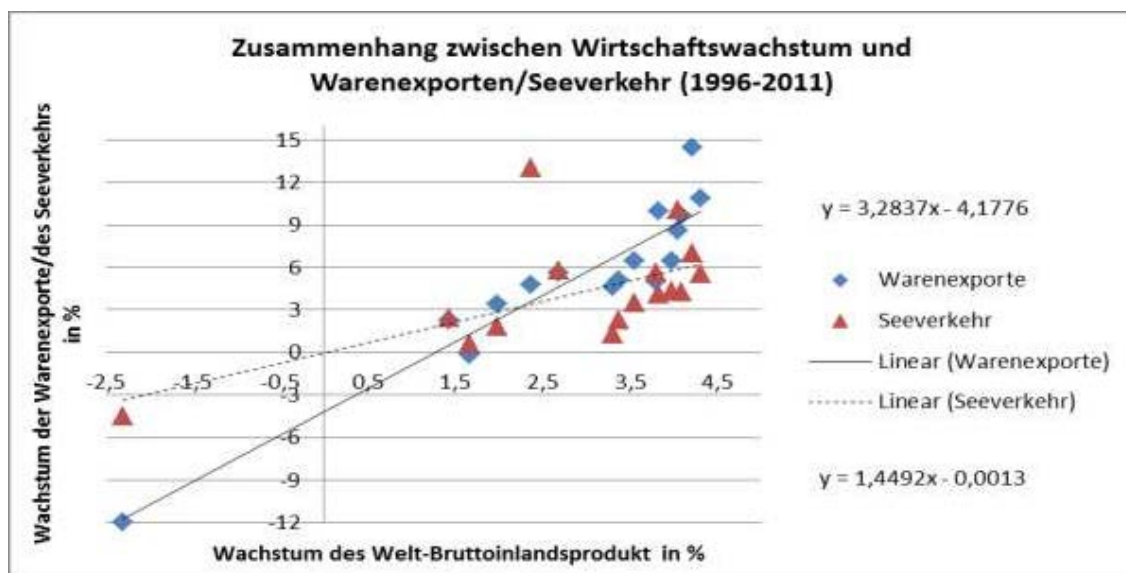


Abbildung 2: Zusammenhang zwischen Wirtschaftswachstum und Warenexporten. Quelle: eigene Darstellung, Daten entnommen aus UNCTADSTAT/The World Bank, 2012)

Nichts desto trotz stellen die genannten Beobachtungen letztlich nicht mehr als Indizien dar, in welche Richtung sich die Weltwirtschaft und der globale Handel entwickeln könnten. Nachdem es so schien, dass die Folgen der Finanzkrise 2009 relativ gut überwunden wurden, sorgt seit 2011 die europäische Schuldenkrise für Unsicherheit und Unruhe auf den Handelsmärkten. Die Konsequenzen und damit einhergehend auch die Auswirkungen auf den Seeverkehr sind jedoch noch nicht absehbar. In ihrem neuesten Bericht vom April 2012 prognostiziert die World Trade Organization (WTO) jedoch nur noch ein moderates Wachstum des BIPs in Höhe von 2,1%, respektive ein Plus von 3,7% für das Volumen der Warenexporte in 2012. Des Weiteren schwächt sich das Wachstum und die Nachfrage der Haupttreiber China, Brasilien und Indien erheblich ab. Längerfristige Prognosen vermag auch die WTO nicht abzugeben, da wie bereits erwähnt die Entwicklungen und Folgen der Schuldenkrise sich schwer prognostizieren lassen. Ein Auseinanderbrechen der Euro-Zone dürfte zum Beispiel mit schweren wirtschaftlichen Folgen einhergehen und damit in einem deutlichen Rückgang der per See transportierten Güter resultieren, da Europa ein Hauptimporteur von asiatischen Waren darstellt (World Trade Organization, 2012).

2.2 Entwicklung und Struktur des maritimen Sektors

Nachdem bereits im vorangegangenen Abschnitt kurz auf den Zusammenhang zwischen dem Welt-BIP und dem globalen maritimen Handel eingegangen wurde, erfolgt im weiteren Verlauf eine detailliertere Darstellung bezüglich der aktuellen Entwicklungen in der Hochseeschifffahrt.

Der Transportsektor und im Besonderen der Bedarf an Gütertransporten per See sind im hohen Maße von der weltweiten makroökonomischen Situation abhängig. Folglich sind ausgeprägte Interdependenzen zwischen den Entwicklungen der Weltwirtschaft bzw. dem Warenhandel und denen im Seeverkehr zu beobachten. Aus diesem Zusammenhang ergab sich eine hohe Steigerung der Nachfrage nach Seetransporten in 2010, insbesondere für Schüttgüter sowie Container. Nachdem sich 2009 das Volumen der Seetransporte um ca. 5% auf 7.850 Mio. Tonnen reduzierte, stieg selbiges innerhalb von nur zwei Jahren um 1.021 Mio. Tonnen auf ein Gesamtvolumen von 8.879 Mio. Tonnen an (Stand 2011). Zum Vergleich betrug die Menge zehn Jahre zuvor nur knappe 6.000 Mio. Tonnen, was bis dato einer Steigerung von etwa 50% entspricht. Dies lässt erahnen, mit welchem Tempo sich der Bedarf an günstigen Transportmöglichkeiten entwickelt (United Nations Conference on Trade and Development, 2011: S. 7–10).

Folgende Tabelle zeigt das weltweite Seehandelsvolumen in Millionen Tonnen für ausgewählte Jahre zwischen 2000 und 2011. Die Güter wurden dafür in vier Hauptkategorien unterteilt, von denen Kohle, Eisenerz, Getreide, Phosphate und Bauxide/Aluminium die Kategorie der Hauptschüttgüter bilden. Wie sich zeigt, kann der Sektor der Containertransporte mit einer durchschnittlichen Zuwachsrate von 8,1% p.a. am deutlichsten zulegen. Darauf folgen die Hauptschüttgüter mit einem Wachstum von 6,1% p.a., gefolgt von Crude Oil und dessen Erzeugnissen mit 2,4% p.a. sowie die sonstigen Trockengüter mit einer kaum messbaren Steigerung. In absoluten Werten ausgedrückt, bedeutet diese eine Steigerung der Containertransporte um 135% innerhalb der letzten 11 Jahre – ein vergleichbares Wachstum kann in Ansätzen nur der Sektor der Hauptschüttgüter mit einen Anstieg von ca. 92% vorweisen.

	2000	2005	2008	2009	2011
<i>Container</i>	628	1.020	1.319	1.201	1.477
<i>Crude Oil</i>	2.163	2.422	2.742	2.642	2.820
<i>Hauptschüttgüter</i>	1.288	1.701	2.059	2.094	2.477
<i>sonstige Trockengüter</i>	1.905	1.852	2.109	1.921	2.100

Tabelle 1: globaler Seehandel, ausgewählte Jahre (in Mio. Tonnen). Quelle: eigene Darstellung, in Anlehnung an UNCTAD/Clarkson Research 2012

Wie sich im weiteren Verlauf herausstellen wird, spiegelt sich dieses Bild auch in der Entwicklung der umgeschlagenen Container sowie der Stellkapazität an TEU-Containern² der Weltflotte nieder. Zeitweise war das Wachstum der Containertransporte gar so stark, dass eine Knappheit von Container-Equipment, insbesondere von leeren Containern, zu beobachten war (United Nations Conference on Trade and Development, 2011: S. 22).

Interessant ist ferner das Handelsvolumen von Crude Oil und dessen Erzeugnissen. Selbiges weist eher moderate Wachstumsraten auf. Ein Vergleich der letzten fünf Jahre zeigt jedoch eine Beinahe-Stagnation des Volumens (United Nations Conference on Trade and Development, 2011: S. 8). Ob und inwiefern in dieser Entwicklung ein Zusammenhang mit den Förderraten besteht, wird in Kapitel drei dieser Arbeit behandelt. Legt man den Fokus allerdings auf die Entwicklungsländer, insbesondere auf die BRIC-Staaten, so lässt sich diese Beobachtung nicht zwangsläufig bestätigen. Eine schnell wachsende Mittelklasse und gestiegene Anforderungen hinsichtlich der Verfügbarkeit von Konsumgütern lassen die Entwicklungsländer als Hauptquelle der Importnachfrage in Erscheinung treten. Dies führt ferner zu einer Expansion des Süd-Süd Handels, welcher sich angesichts des starken Wirtschaftswachstums noch weiter verstärken dürfte. Um dieser sich abzeichnenden Entwicklung Rechenschaft zu tragen, wird zukünftig eine deutlich größere Anzahl von Frachtschiffen, insbesondere von Containerschiffen und Massengutfrachtern, von Nöten sein (United Nations Conference on Trade and Development, 2011: S. 12). Resultierend aus einem zunehmenden Bedürfnis nach Mobilität sowie einer stetig wachsenden Bevölkerung wird sich der Bedarf der Entwicklungsländer an Öl bzw. Kraftstoffen in den nächsten Jahren enorm steigern. Laut dem Internationalen Transportforum ist bis 2030 mit einer Verdoppelung an Kraftfahrzeugen zu rechnen und bis 2050 mit einer Vervierfachung selbiger. Alleine China und Indien sind dabei laut Prognosen für 56% des Wachstums verantwortlich. Wenngleich China in Bezug auf die Elektromobilität eine Vorreiterrolle einnimmt, ist mit dem Anstieg an Kraftfahrzeugen auch ein deutlich erhöhter Bedarf an Öl verbunden, während hingegen der Konsum der Industrieländer auf einem relativ gleichbleibenden Niveau stagniert, respektive sogar leicht sinkt. (Organization for Co-Operation and Economic Development, International Transport Forum, 2012: S. 31).

² TEU ist eine international standardisierte Einheit zur Zählung von ISO-Containern. TEU bedeutet dabei „Twenty-foot Equivalent Unit“ – in Deutsch: Standardcontainer

Dieser Trend spiegelt sich auch in einer Betrachtung des Weltseehandels, aufgeteilt nach Ländergruppen und Art der Ladung, nieder. Wie Tabelle zwei zu entnehmen ist, steigt der Bedarf der Entwicklungsländer an Crude Oil stetig, während selbiger der industrialisierten Länder leicht abnimmt. 2010 wurden etwa 21% mehr Öl entladen als noch vier Jahre zuvor. Ein gleiches Bild zeichnet sich bei den Industriegütern ab – auch hier legten die Importe der Entwicklungsländer um fast 20% zu. Letztendlich lässt sich schlussfolgern, dass die Bedeutung insbesondere der BRIC-Staaten als eine Hauptquelle der Importnachfrage beständig zunimmt. Dies äußert sich unter anderem in einer Verschiebung innerhalb der Ladungsstatistik. Unverändert hoch bleibt der Anteil der Entwicklungsländer an den geladenen Gütern (etwa 60%), während das Volumen der entladenen Güter konstant zunimmt und mittlerweile für einen Anteil von 56% am Welthandelsvolumen verantwortlich ist. Dies führt zwangsläufig zur Frage wie einerseits beständig steigende Gütertransporte und damit einhergehend erhöhter Bedarf an fossilen Brennstoffen und andererseits stagnierende Förderraten in Einklang gebracht werden sollen. Die Entwicklungen im privaten Personentransport dürften dieses Problem zusätzlich verschärfen.

Ländergruppe	Jahr	geladene Güter		entladene Güter	
		Crude Oil	Industriegüter	Crude Oil	Industriegüter
<i>Industrieländer</i>	2006	132,9	336,4	1.281	535,5
	2008	129	405,3	1.251,1	523,8
	2010	125,7	418,5	1.158,5	545,1
<i>Entwicklungsländer</i>	2006	1.527,5	537,1	643,6	355,1
	2008	1.518	515,1	684,9	407,2
	2010	1.509	503,1	776,9	419,6

Tabelle 2: globaler Seehandel von 2006-2010 (in Mio. Tonnen), nach Ländergruppen und Art der Ladung.
Quelle: eigene Darstellung, in Anlehnung an UNCTAD 2012

Dieser Anstieg des Handelsvolumens impliziert, wie bereits kurz angerissen wurde, eine deutliche Erhöhung der Transportkapazitäten. Resultierend aus einer stetig wachsenden Containerisierung von Fertigwaren ist der Anteil von Containerschiffen an der Gesamtflotte von 1,6% im Jahr 1980 auf aktuell über 13% gestiegen. Dieser Anstieg spiegelt sich auch in der Entwicklung der verfügbaren Kapazität an TEU's nieder. Seit 2008 fügten die Reedereien durchschnittlich über 1,37 Mio. TEU pro Jahr der Containerflotte hinzu, welche damit am 01. Juni 2012 eine Stellkapazität von insgesamt 15,9 Mio. TEU aufgewiesen hat (Alphaliner, 2012; United Nations Conference on Trade and Development, 2011: S. 39). Dies führte 2009 zu großen Überkapazitäten und damit einhergehend zu einem Einbruch der Fracht- und Charraten, da eine hohe Anzahl von bereits bestellten Schiffen ausgeliefert worden sind, welche durch die Folgen der Finanzkrise obsolet wurden. Ähnliche Beobachtungen, wenngleich deutlich schwächer ausgeprägt, waren Anfang 2012 als Resultat der europäischen Schuldenkrise zu machen (Harper Petersen & Co., 2012).

Durch die Implementierung der MARPOL Annex VI der International Maritime Organization (IMO) treten Reglementierungen in Kraft, nach denen Reedereien nur noch Brennstoffe mit einem gewissen Maximalgehalt an Schwefel verwenden dürfen. Wie sich im Folgenden zeigen wird, begünstigen diese Regelungen die Entwicklung und Einführung von größeren Frachtschiffen. Während in den „Sulphur Emission Control Areas“ (SECA) derzeit

schwefelreduzierte Kraftstoffe mit einem Maximalgehalt von 1% an Schwefel zulässig sind, sind außerhalb dieser Zonen ab 01. Januar 2012 Brennstoffe mit maximal 3,5% Schwefel zu verwenden (vorher 4,5%). Die SECA umfasst dabei folgende Gebiete:

- alle europäischen Häfen (*Ausnahmeregelung*: maximal 0,1% Schwefelanteil), Ostsee, Nordsee, Ärmelkanal, US-amerikanische sowie kanadische Küstenregionen (ab 01.08.2012).

Für diese Gebiete treten ab dem 01. Januar 2015 nochmals verschärfte Auflagen in Kraft. Ab diesem Zeitpunkt sind nur Kraftstoffe mit einem Gehalt von bis zu 0,1% Schwefel zulässig. Ferner gilt ab Januar 2020 unabhängig von den SEC-Zonen ein globales Limit von maximal 1% Schwefel (Buhaug u. a., 2009: S. 41–42; Kalli u. a., 2009: S. 6). Durch diese Umweltreglementierungen sind die Reedereien gezwungen auf „Marine Gas Oil“ (MGO), „Marine Diesel Oil“ (MDO) bzw. schwefelreduziertes Heavy Oil (IFO380) umzusteigen. Einerseits sind diese Marine-Destillate per se teurer als herkömmliche Schweröle, andererseits sehen sich Schiffseigner im Allgemeinen mit steigenden Bunkerpreisen konfrontiert. Als Folge dessen gerät die Treibstoffeffizienz verstärkt in den Fokus. Einen klassischen Ansatz, welcher jedoch aktueller denn je ist, stellt die Vergrößerung der Ladungskapazität dar. Durch die sich daraus resultierenden Skaleneffekte bzw. „Economies of Scale“ sinkt der Verbrauch an Bunkerfuel pro transportierter Einheit signifikant. Mit der Einführung der Maersk-Klasse 2006 schien vorerst eine ökonomisch sinnvolle Obergrenze erreicht. Schiffe dieser Klasse weisen eine Kapazität von ca. 14.700 TEU auf. Angetrieben von steigenden Bunkerpreisen sowie vor dem Hintergrund eines möglichen Emissionshandels steht jedoch in Kürze die Auslieferung des ersten 18.000 TEU Containerschiffes an. Die Reederei Maersk kündigte bereits 2011 an, zwanzig Schiffe dieser „Triple-E Class“ geordert zu haben (Nikos, 2011: S. 46; United Nations Conference on Trade and Development, 2011: S. 37). Damit würde alleine die Maersk Line ihre Kapazität um ganze 20% vergrößern. Um Konkurrenzfähig zu bleiben sind demnach auch die anderen Reedereien gezwungen diesen Trend mitzugehen, sofern sie die finanziellen Möglichkeiten besitzen, Schiffe dieser Größenordnung zu ordern. Das Ende der Fahnenstange dürfte jedoch selbst mit der „Triple-E Class“ nicht erreicht sein – nach einem Bericht der Hanseatic Lloyd entwickeln chinesische Werften bereits Pläne für ein Containerschiff mit einer Kapazität von bis zu 21.000 TEU (Hanseatic Lloyd, 2012). Der Trend zu immer größer werdenden Schiffen schlägt sich folglich auch in der Struktur und Entwicklung der weltweiten Flotte nieder wie sich im Folgenden zeigen wird. Während 2010 die durchschnittliche Kapazität aller 4.677 Containerschiffe 2.742 TEU betrug, liegt selbige bei den neu ausgelieferten Schiffen bei über 4.800 TEU. Dieser Wert dürfte sich zukünftig aufgrund oben genannter Entwicklungen weiter erhöhen. Aber nicht nur Containerschiffe, sondern auch Massengutfrachter profitieren von Skaleneffekten. 2011 wurde das erste Schiff der „chinamax class“, mit einer Kapazität von 400.000 dead-weight-tons (dwt) ausgeliefert (Fairplay, 2011). Als problematisch könnte sich jedoch die Nachfrage nach Schüttgütern darstellen, welche für die Zukunft schwer zu prognostizieren ist. Die Reedereien könnten demnach bei sinkender Nachfrage Probleme bekommen die Kapazität voll auszulasten, um damit von den Einsparungen an Bunkerkosten zu profitieren.

Folgendes Diagramm zeigt die Entwicklung der dwt der letzten drei Jahre sowie zum Vergleich die Daten aus dem Jahr 2000. Wie sich zeigt, hat sich die Kapazität innerhalb der letzten 12 Jahre von knapp 600 Mio. dwt mehr als verdoppelt auf über 1.300 Mio. dwt. Den stärksten Anstieg verzeichnen dabei deutlich die Segmente der Massengutfrachter mit einem

Anstieg von fast 130% sowie die Kapazität der Containerschiffe mit einem Wachstum von 209%.

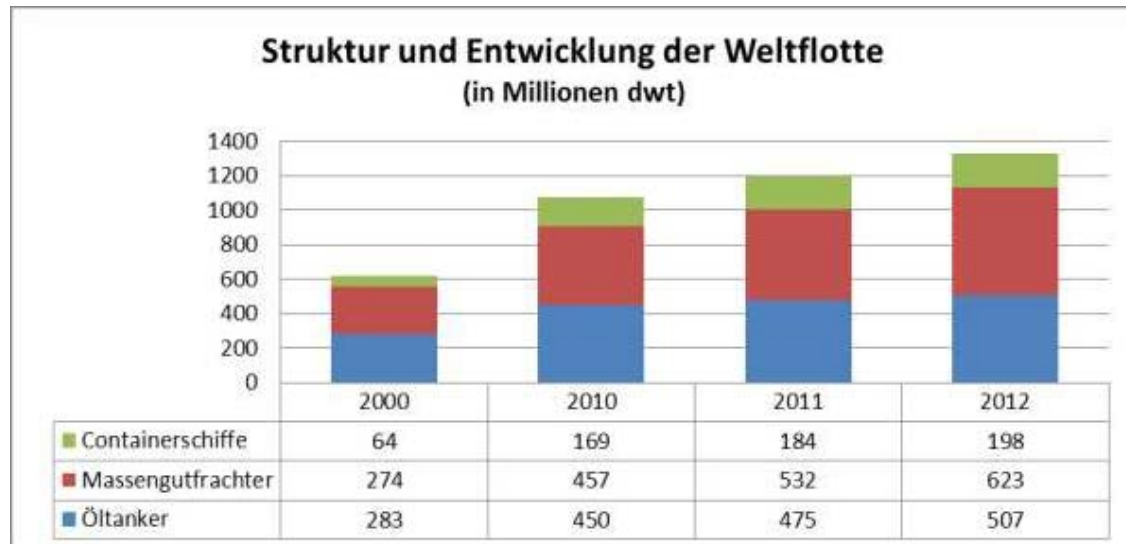


Abbildung 3: Struktur und Entwicklung der Weltflotte. Quelle: eigene Darstellung, Daten entnommen aus UNCTADSTAT 2012

Unweigerlich stellt sich jedoch die Frage, ob die Nachfrage überhaupt dem Angebot an Kapazität entspricht. Die aktuellen Frachtraten lassen allerdings gegenteiliges vermuten. Dies ist insofern ein Problem für die Reedereien, da bedingt durch niedrige Frachtraten die hohen Fix- bzw. Bunkerkosten nicht ausreichend gedeckt werden können, um profitabel zu operieren. Beispielsweise verzeichnete Hapag-Lloyd trotz einer gestiegenen Transportmenge von 126.000 TEU im Vergleich zum Vorjahreszeitraum, einen Verlust von 103 Millionen Euro im ersten Quartal 2012. Verschärft wird diese Problematik durch den enormen Preiskampf unter den Containerschiffsreedereien, welcher die Fracht- und Chatteraten zusätzlich drückt (Hapag-Lloyd AG, 2012). Durch den Betrieb immer größerer Schiffe und damit einhergehend die Ausnutzung von Skaleneffekten lässt sich beinahe von einem Verdrängungswettbewerb der führenden Reedereien um Maersk, MSC und CMA-CGM sprechen. Laut einer Statistik von Containerisation International verfügen die Top-3 der Containerschiffsreedereien über eine Stellkapazität von über 4,69 Mio. TEU, respektive über einen Anteil von knapp 30% an der Gesamtkapazität (Containerisation International, 2012).

Als Folge einer geringen Nachfrage sowie hohen Überkapazitäten reagierten die Reedereien 2009 erstmals mit Geschwindigkeitsreduktionen. Dies führte einerseits dazu, dass nicht benötigte Schiffe nicht still gelegt werden mussten und andererseits zu enormen Einsparungen von Bunkerfuel³. Eine detailliertere Ausführung bezüglich der Praktik des so genannten „Slow Steamings“ folgt in Kapitel fünf bei der Darstellung der verschiedenen „Green Shipping“ Maßnahmen.

³ Bezeichnet den Kraftstoff, mit welchem Schiffe angetrieben werden.

3 Fossile Brennstoffe und der maritime Transportsektor

Im weiteren Verlauf wird auf die Problematik knapper Ressourcen für den maritimen Transportsektor eingegangen. Im Anschluss einer Darstellung der Bedeutung fossiler Brennstoffe wird auf mögliche zukünftige Entwicklungen und dessen Implikationen für die Schifffahrt eingegangen.

3.1 Bedeutung fossiler Brennstoffe für die Schifffahrt und deren Alternativen

Globaler Handel, günstige Verfügbarkeit von Ressourcen und maritimer Transport weisen hohe Interdependenzen auf. Die Hochsee-Schifffahrt wird in diesem Zusammenhang oft als Rückgrat der Globalisierung bezeichnet, da selbige weit über 80% der global gehandelten Waren transportiert (Lindstad u. a., 2012b: S. 386). Jedoch ist dem hinzuzufügen, dass globaler Handel in hohem Maße von zuverlässigen und günstigen Transportmöglichkeiten entlang weit ausgedehnter Supply-Chains abhängig ist. Insbesondere die Verfügbarkeit von günstigen fossilen Brennstoffen erwies sich in der Vergangenheit als einer der Haupttreiber des Transportwesens. Resultierend aus einer hohen Abhängigkeit sowie einer begrenzten Verfügbarkeit von Öl, steht die Schifffahrt jedoch zukünftig vor großen Herausforderungen, wenn auch weiterhin günstiger Warentransport gewährleistet werden soll (Curtis, 2009: S. 427). Aktuelle Ansätze, welche den Verbrauch von Brennstoffen reduzieren, werden gemeinhin als „Green Shipping“ Maßnahmen tituliert, auf welche im weiteren Verlauf der Arbeit eingegangen wird.

Als Folge der Verknappung fossiler Brennstoffe, im Besonderen von Öl, waren in den vergangenen Jahren bereits starke Preisanstiege, respektive ausgeprägte Preisschwankungen zu beobachten. Dies stellt Reedereien bereits heute vor große Probleme kostendeckend zu operieren, da der Anteil der Bunkerkosten an den Gesamtkosten bei etwa 30-60% liegt (World Shipping Council, 2008). Resultierend aus unterschiedlichen Design-Speeds⁴ unterscheidet sich dieser Prozentsatz je nach Schiffstyp teilweise beträchtlich. Bei Öltankern liegt der Anteil der Bunkerkosten tendenziell deutlich unter 50%, da diese mit deutlich geringeren Geschwindigkeiten operieren als beispielsweise Containerschiffe. Generell lässt sich sagen, dass der Brennstoffverbrauch eine kubische Funktion zu der Reisegeschwindigkeit darstellt. Folglich reduziert bereits eine minimale Verringerung der Geschwindigkeit den Verbrauch an Brennstoffen signifikant (Psaraftis, Kontovas, 2010: S. 459).

Dies ist insofern von großer Bedeutung, da der Transportsektor über 21% des weltweiten Bedarfs an Öl, welcher 2007 ca. 12.013 Mtoe⁵ betrug, für sich beansprucht (Lindstad u. a., 2012a: S. 1). Laut der IMO fallen von diesen 2.500 Mtoe ca. 333 Mtoe auf die Schifffahrt (Binnenschifffahrt und Hochsee-Schifffahrt) zurück – ein Anteil von etwa 13,3%. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass die Statistiken je nach Szenario deutliche Schwankungen aufweisen. Für die obere Grenze errechnet die IMO einen Wert von 400 Mtoe, respektive für

⁴ Design-Speed bezeichnet diejenige Reisegeschwindigkeit, bei der die Antriebe ihren optimalen Wirkungsgrad erreichen.

⁵ Mtoe (Megatonne Öleinheiten), 1 Megatonne = 1 Million Tonnen

die untere Grenze nur 279 Mtoe. Eine separate Betrachtung der Hochsee-Schifffahrt ergibt einen mittleren Verbrauch von etwa 277 Mtoe (Buhaug u. a., 2009: S. 27). Marine-Kraftstoffe unterscheiden sich hinsichtlich der Qualität sehr stark von anderen Kraftstoffen und sind deshalb auch erheblich günstiger als beispielsweise Diesel. Diese sogenannten Bunkerfuels lassen sich dabei im Allgemeinen in zwei Kategorien aufteilen. Einerseits in „Marine Residual Fuel Oil“, auch als Schweröl (HFO oder IFO) bzw. Rückstandsöl bezeichnet und das höherwertigere destillierte „Marine Gas/Diesel Oil“ (MGO/MDO). Letztere zeichnen sich dabei durch einen deutlich niedrigeren Anteil an Schwefel aus, sind aber auch signifikant teurer und weisen daher nur einen Anteil von 23% am Gesamtverbrauch der Hochsee-Schifffahrt auf (Notteboom, Vernimmen, 2009: S. 325). Geht man von dem „Baseline Szenario“ der IEA aus, so ist bis 2050 mit einer Verdoppelung der tkm und im „High Baseline Szenario“ mit einer Verdreifachung selbiger zu rechnen. Nimmt man eine Steigerung der Energieeffizienz von immerhin 25% an, bedeutet dies einen Mehrverbrauch an Kraftstoffen von 60%, bzw. 140% bis 2050 (International Energy Agency, 2009: S. 339). Ferner ist auch im Personentransport sowie in der Kunststoffindustrie eine wachsende Nachfrage zu antizipieren, welche somit weitere Preistreiber darstellen. Alternative Transportmodi – Eisenbahn, Straßen- und Lufttransport variieren stark im Verbrauch und der Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen. Insbesondere die Eisenbahn, als auch der Straßentransport haben jedoch den Vorteil, auf Elektroantriebe zurückgreifen zu können und sind daher nicht in dem Maße wie die Schifffahrt von dem Problem knapper Ressourcen betroffen (Curtis, 2009: S. 428).

Rechts stehende Tabelle zeigt die Preisentwicklung der Bunkerfuels IFO 380 und MGO seit 2001 sowie Prognosen für 2015 und 2020, welche jedoch relativ niedrig angesetzt sind, sich letztlich aber auch schwer vorhersagen lassen. Aufgrund der Reglementierungen der IMO, welche ab 2015 bzw. 2020 in Kraft treten, dürften insbesondere die MGO/MDO Kraftstoffe deutlich im Preis zulegen. Basierend auf Daten von AXS-Alphaliner verbraucht ein 5.000 TEU Containerschiff bei einer Reisegeschwindigkeit von 22 Knoten etwa 120 Tonnen Kraftstoff pro Tag. Daraus resultieren Bunkerkosten von 120.000\$ pro Tag (bei Verwendung von MGO) bzw. 70.000\$ bei Nutzung von IFO 380. Um diesen Preisunterschied zu kompensieren, müsste das MGO betriebene Schiff die Geschwindigkeit um ca. vier Knoten reduzieren (AXS-Alphaliner, 2012). Aufgrund der Geschwindigkeitsreduzierungen müssten aber wiederum neue Schiffe eingesetzt werden, welche die Einsparnisse teilweise wieder egalalisieren. Dieses Rechenbeispiel macht in Ansätzen deutlich, in welchem Ausmaß der Seetransport von günstigen fossilen Brennstoffen abhängig ist.

	IFO 380	MGO
<i>Bunkerpreise für IFO 380 und MGO (USD pro t)</i>		
<i>2001</i>	130	210
<i>2007 H1</i>	321	490
<i>2007 Q4</i>	517	800
<i>2010</i>	490	735
<i>Apr 2012</i>	700	1020
<i>Jul 2012</i>	580	1000
<i>2015</i>	750	1250
<i>2020</i>	850	1650

Tabelle 3: Entwicklung der Bunkerpreise seit 2001. Quelle: eigene Darstellung, in Anlehnung an Notteboom/Bunkerindex

Folglich sind die Reedereien gezwungen, sich nach Alternativen zu auf Öl basierenden Kraftstoffen umzusehen. In den Fokus rückt dabei vermehrt Liquified Natural Gas (LNG). Dieses zeichnet sich einerseits durch einen wesentlich geringeren Ausstoß von CO₂ bei der Verbrennung aus sowie andererseits durch signifikant geringere Kosten im Vergleich zu MGO/MDO bzw. Schwerölen. Insbesondere die Möglichkeit unkonventionelle Gasressourcen

zu konkurrenzfähigen Kosten auszuschöpfen, macht Erdgas als Kraftstoff der Zukunft interessant. Unter unkonventionelle Ressourcen fallen hauptsächlich Schiefergas, Flözgas (Coal Bed Methane) sowie eingeschlossenes Erdgas. Das weltweite Vorkommen an diesen Quellen wird auf ca. 420 Trillionen Kubikmeter geschätzt, was in etwa der Menge noch vorhandener konventioneller Gasressourcen entspricht. Bis 2035 wird sich die Produktion von unkonventionellem Erdgas auf mehr als 1,6 Trillionen Kubikmeter pro Jahr verdreifachen. Die USA wird dabei neben China und Russland der größte Produzent sein und die Abhängigkeit des Westens von arabischen Öl- und Gasexporten mildern (International Energy Agency, 2012: S. 18).

Wirkliche Alternativen zu den oben genannten Kraftstoffen sind zurzeit nicht in Sicht. Antriebe auf Wasserstoffbasis werden zumindest in der Schifffahrt in naher Zukunft keine Rolle spielen, sind diese selbst in kleinen Leistungsklassen weit von der Marktreife entfernt. Einzig und alleine Biokraftstoffe könnten das Problem der Verknappung von mineralischem Öl ein wenig mildern. Grundsätzlich unterscheidet man zwischen Biodiesel, welcher aus Öl enthaltenden Pflanzen gewonnen wird und Bio-Ethanol aus Zucker enthaltenden Pflanzen. Jedoch haben diese Kraftstoffe ein ethisches Problem, da für den Anbau von bspw. Raps wertvolle Flächen für die Nahrungsmittelindustrie verloren gehen. Ob und inwiefern Biokraftstoffe eine Alternative darstellen, wird in Kapitel fünf der Arbeit näher beleuchtet.

3.2 Die Zukunft – Peak-Oil

„The moment the world recognizes the passing of the oil production peak as a reality, globalism will be dead both in theory and practice.”(Kunstler, 2005: S. 185)

Obwohl der Zeitpunkt der maximalen Ölförderrate – welcher im Allgemeinen als Peak-Oil bezeichnet wird – schwer zu bestimmen ist, mehren sich jedoch die Anzeichen dafür, dass wir diesen Zeitpunkt in Kürze erreichen werden respektive ihn sogar bereits hinter uns gelassen haben. Diese Aussage basiert im Kern auf der Tatsache, dass bis 2005 die Produktion der Nachfrage gefolgt ist und seitdem weitestgehend auf einem Niveau von etwa 75 Millionen barrel per day (bpd) stagniert. Bestätigt wird diese Aussage auch durch das stagnierende Handelsvolumen von Crude Oil und dessen Erzeugnissen (vgl. S.8). Ein weltweit steigender Bedarf an Öl, resultierend aus der wirtschaftlichen Expansion insbesondere der BRIC-Staaten sowie stetig anwachsender Bevölkerungszahlen, kann in Zukunft nicht mehr durch vorhandene Ölquellen gestillt werden. Eine aus volkswirtschaftlicher Sicht logische Konsequenz einer steigenden Nachfrage und einem stagnierenden Angebot ist daher eine Preissteigerung des Gutes. Seit 2005 ist als Folge dessen der Preis von Rohöl um ca. 15% jährlich gestiegen (Murray, King, 2012: S. 433). Sofern sich diese Preissteigerungen fortsetzen sollten, untergräbt Peak-Oil die ökonomische Logik und Profitabilität von weit ausgedehnten Supply Chains und damit einhergehend ein enormes Aufkommen von Warenimporten sowie Exporten (Curtis, 2009: S. 427). Zur Verdeutlichung ist aber nochmals zu betonen, dass Peak-Oil nicht das Ende der Verfügbarkeit von Öl bedeutet, sondern den Zeitpunkt datiert, an dem Öl nicht mehr günstig und leicht gefördert werden kann. Die US Energy Information Administration rechnet bis 2030 mit einer Steigerung der Produktion um 30% auf fast 100 Millionen bpd. Nimmt man eine Verringerung der Förderquote von jährlich 5% bei bereits bestehenden Feldern an, so müssten neue Quellen mit einem Potenzial von 64 Millionen bpd entdeckt werden. In Zeiten, in denen wenig neue Quellen erschlossen werden, ein sehr unrealistisches Szenario (Murray, King, 2012: S. 434–435). Nach derzeitigem Stand

wird etwa dreimal mehr Öl konsumiert, als neues entdeckt wird. Innerhalb der nächsten zehn Jahre wird sich diese Diskrepanz deutlich verstärken (Konings u. a., 2008: S. 117). Die Verknappung fossiler Rohstoffe, insbesondere von Öl, führt laut der Theorie des Peak-Oil zu einer signifikanten Verteuerung von Frachtkosten und zu einer sinkenden Verlässlichkeit von Frachtbewegungen. Resultat dieses Prozesses ist ein Zustand, welcher als „Peak-Globalization“ bezeichnet wird und nach dem das Volumen der internationalen Warentransporte (gemessen in tkm) sinken wird, da die Schifffahrt in ihrer jetzigen Form enorm von der Verfügbarkeit günstiger Brennstoffe abhängig ist (Curtis, 2009: S. 428). Folglich werden sich Produktionsstandorte wieder näher an ihre Absatzmärkte zurückverlagern und die Hochsee-Schifffahrt würde an Bedeutung verlieren. Insbesondere Gütertransporte per Eisenbahn würden von dieser Entwicklung profitieren, da diese bereits heute weitestgehend elektrifiziert stattfinden.

4 Empirische Untersuchung – Verbreitung von „Green Shipping“

Um Aussagen hinsichtlich der Fragestellung treffen zu können erfolgt im ersten Schritt eine Bestandsaufnahme bezüglich der Verbreitung von „Green Shipping“. Ferner sollen Meinungen über die Relevanz des Umweltschutzes eingeholt werden. Hierzu wurde ein empirischer Ansatz gewählt. Dieser wird zunächst erläutert, bevor im weiteren Verlauf die Ergebnisse der Studie präsentiert werden.

4.1 Gang der Untersuchung

Wie bereits erwähnt hat sich die vorliegende Untersuchung zum Ziel gesetzt, eine Antwort auf die Verbreitung von „Green Shipping“ zu finden. Des Weiteren soll identifiziert werden, welche aktuelle und zukünftige Bedeutung Reedereien GSP bzw. der Umweltverträglichkeit beimessen. Somit steht im Rahmen der Studie die Eigenwahrnehmung der Branche selbst im Mittelpunkt. Da sich diese Ausarbeitung mit dem maritimen Transport von Waren befasst, wurde folglich die Befragungsgruppe eingegrenzt. Dementsprechend wurde bei der vorliegenden Studie der Ansatz einer systematischen Stichprobe gewählt. Als Auswahlverfahren findet dabei das Cut-off-Sampling bzw. Konzentrationsprinzip Anwendung. Dies bedeutet, dass nur solche Logistikserviceprovider ausgewählt worden sind, denen im Rahmen der Ausarbeitung eine besondere Bedeutung zukommt (Stier, 1999: S. 120). Dies sind im vorliegenden Fall Reedereien, welche sich mit dem internationalen Transport von Containern, Massenstückgütern, Öl sowie sonstigen Flüssigkeits- und Gastransporten befassen, da diese über 85% des Bedarfs an Energie des maritimen Transportsektors repräsentieren (Buhaug u. a., 2009: S. 30). Verallgemeinerungen auf die ganze Branche der Schifffahrt sind daher im Umkehrschluss nicht zulässig.

Im Rahmen der Studie wurden im Zeitraum von Juni bis Juli 2012 142 Reedereien oben genannter Branchen befragt. Die Befragung hat dabei in zwei Wellen stattgefunden, da die Resonanz der kleineren Reedereien anfänglich sehr gering war. Letztlich haben sich an der fragebogengestützten Untersuchung, welche online per Google Spreadsheet durchgeführt wurde, 28 Reedereien beteiligt. Der Umfang der Antworten auf einzelne Fragen variiert dabei. Bei der Konstruktion des Fragebogens wurde darauf geachtet, diesen möglichst in thematische Blöcke zu gliedern. Einerseits sollte dies die Auswertung der Antworten erleichtern, andererseits wird den Befragten ein besserer Überblick über die Thematik geboten.

Teile des Fragebogens basieren dabei auf einer bereits durchgeführten Studie, welche sich auf grüne Logistik im Zusammenhang mit dem Straßentransport beschäftigt hat (Lohre, Herschlein, 2010). Je nach Art der Frage wurden verschiedene Fragekonstruktionen gewählt. Dabei fanden die Einfach- und Mehrfachauswahl, offene Fragen sowie Ordinalskalen Anwendung. Um den Befragten die Möglichkeit zu nehmen eine mittlere Ausprägungsform auszuwählen, wurden die meisten Ordinalskalen in sechs Dimensionen eingeteilt. Daher waren sie gezwungen sich für eine Richtung der beiden Ausprägungsformen zu entscheiden. Der Fragebogen umfasst 24 Fragen, welche sich thematisch in folgende Blöcke gliedern:

- Begrifflichkeit/Definition von „Green Shipping“
- Ausmaß und Durchführung von „Green Shipping Practices“
- GSP aus der Sicht der Kunden
- Bedeutung der Umweltverträglichkeit
- sonstige Fragen

Im ersten Teil wird auf das Begriffsverständnis eingegangen. Verschiedene Begriffsauffassungen werden den Unternehmen zur Wahl gestellt. Da der Begriff „Green“ und dessen Bedeutung eine inflationäre Verwendung finden, soll herausgefunden werden, was Reedereien unter „Green Shipping“ verstehen. Ferner wird ihnen die Möglichkeit geboten, eine eigene Definition des Begriffs zu formulieren. Im Anschluss wird der Verbreitungsgrad von „Green Shipping Practices“ erhoben. Die konkreten Maßnahmen und Beweggründe der Unternehmen schließen sich daran an, sofern sie bereits „Green Shipping“ betreiben. Der dritte Teil des Fragebogens befasst sich recht kurz gehalten mit der Rolle des Kunden. Es soll identifiziert werden, ob Kunden grüne Logistiklösungen nachfragen und was deren Anforderungen an die Reedereien sind. Im Mittelpunkt des vierten Teils stehen Fragen zur Bedeutung der Umweltverträglichkeit per se, aber auch im Vergleich zu anderen Leistungsmerkmalen der Dienstleistung. Ebenso wird vor dem Hintergrund eines evtl. zeitnah eingeführten Emissionshandels gefragt, wie die Unternehmen dazu stehen und ob sie Vorteile bzw. Nachteile erwarten. Den Abschluss bilden fünf eher allgemeine Fragen zu den Zukunftsaussichten sowie dem Unternehmen selbst. Anhand dieser soll sich im Anschluss eine Aussage treffen lassen, ob ein Zusammenhang zwischen der Verbreitung von „Green Shipping“ und der Größe der Reedereien existiert. Tabelle 4 auf der nachfolgenden Seite fasst nochmals alle relevanten Informationen bzgl. der Studie zusammen.

Charakterisierungsmerkmal	Erhebungsspezifische Ausprägung
<i>Forschungsmethode</i>	Primärforschung
<i>Befragungsmethode</i>	Onlinebefragung
<i>Befragungszeitraum</i>	Juni 2012 - Juli 2012 (2 Wellen)
<i>Befragungsinstrument</i>	Fragebogen mit offenen und geschlossenen Fragen
<i>Grundgesamtheit</i>	Reedereien folgender Geschäftsfelder: Container-, Massengut-, Gas- und Flüssigkeitstransport
<i>Befragungsgegenstand</i>	Verbreitung von GSP / Bedeutung der Umweltverträglichkeit
<i>Pretest</i>	01. Juni 2012
<i>Stichprobengröße</i>	142 Unternehmen
<i>Rücklaufquote</i>	19,70%
<i>Auswertungsinstrument</i>	Google Spreadsheet, MS Excel

Tabelle 4: Untersuchungsdesign

4.2 Ergebnisse der empirischen Studie

In der jüngsten Vergangenheit hat der Begriff des „Green Shipping“ erheblich an Bedeutung gewonnen. Dies äußert sich unter anderem durch eine vermehrte Diskussion innerhalb der Fachpresse. Nichts desto trotz herrscht trotzdem eine weite Auffassung darüber, was genau ökologische Schifffahrt kennzeichnet. Vor allem hinsichtlich Inhalt und Ernsthaftigkeit dürften sich die Bemühungen der Unternehmen daher stark voneinander unterscheiden. Letztlich dürften die Maßnahmen vorwiegend ökonomischer Motivation sein. Vor dem Hintergrund des relativ unklaren Begriffsverständnisses wurde anhand von zwei bzw. drei Definitionen versucht, eine Präzisierung des Begriffs zu ermöglichen.

- a. „‘Green Shipping‘ umfasst alle Maßnahmen zur Auslastungsoptimierung, Bündelung und Tourenoptimierung, um so verkehrsbedingte Emissionen zu reduzieren.“
- b. „‘Green Shipping‘ bezeichnet die bewusste Gestaltung umweltfreundlicher Logistikprodukte, die für die Kunden im Vergleich zu klassischen Logistikprodukten einen umweltrelevanten Mehrwert bieten.“ (Lohre, Herschlein, 2010: S. 4)

Ferner wurden die Reedereien gebeten einen Vorschlag zu machen, wie sie „Green Shipping“ definieren würden. Eine nicht zu bewertende Definitionsmöglichkeit sollte dazu als Denkanstoß dienen. Diese ist dazu in ihrer Ausführung relativ allgemein gehalten worden.

- c. „Green Shipping“ beinhaltet die Durchführung von Umweltmanagementpraktiken in der Handhabung und Verteilung von Gütern, mit einem Schwerpunkt auf Abfallvermeidung und Ressourcenschonung.

Definition a.) fokussiert sich in erster Linie auf die Beseitigung ökonomischer Ineffizienzen und beinhaltet im Grunde genommen keine separaten ökologischen Maßnahmen. Primär sind diese Maßnahmen ökonomisch motiviert und sollten daher von jedem Management durchgeführt werden, sind allerdings auch aus ökologischer Sicht sinnvoll.

In Definition b.) wird insbesondere der Kunde als Ausgangspunkt von ökologischen Maßnahmen gesehen. Dies setzt allerdings voraus, dass bereits Kundenanforderungen hinsichtlich nachhaltigen Seetransports bestehen.

Wie aus Abbildung 4 ersichtlich wird, stimmen 85% der Definition zu, dass „Green Shipping“ mit einer Effizienzsteigerung einhergeht. Somit lässt sich schlussfolgern, dass bereits grundlegende ökonomische Maßnahmen ausreichen, um sich der Durchführung von GSP zu verschreiben.



Abbildung 4: Definition a.) – „Green Shipping“ als Effizienzsteigerung (n = 27)

Mit 61% Ablehnung bezüglich der Definition b.) zeigt sich ein stark differenziertes Ergebnis bei einem Vergleich der beiden Definitionsansätze. Offensichtlich sieht ein Großteil der Reedereien nicht den Kunden als Ausgangspunkt für ökologieorientierte Bemühungen. Jedoch scheinen für immerhin 39% der Reedereien zusätzliche, für den Kunden wichtige Bemühungen notwendig zu sein, um von „Green Shipping“ sprechen zu können. Es wird somit deutlich, dass unter den verschiedenen Reedereien noch immer eine weite Auffassung darüber herrscht, welche Kriterien für eine Einstufung maßgeblich sind. Zwei Unternehmen machten von der Möglichkeit Gebrauch eine eigene Definition wiederzugeben. Diese sehen dabei wie folgt aus:

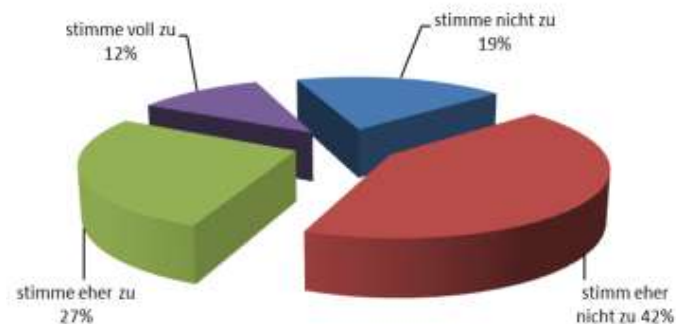


Abbildung 5: Definition b.) – „Green Shipping“ als Effizienzsteigerung (n = 26)

- „Wir verstehen unter „Green Shipping“ den umweltfreundlichen Schiffstransport, was insbesondere die Reduzierung des Treibstoffverbrauches und die Reduzierung von Schadstoffen beinhaltet.“

Reederei X sieht eine inflationäre Verwendung des Begriffs „Green“. Um eine zweckmäßige Definition formulieren zu können, wäre laut ihrer Meinung eine Abgrenzung der Teilbereiche der logistischen Kette je nach Transportträger von Nöten.

- „Transportträger Seeschiff: Reeder → Ship design (Green Ship); Befrachter „Green Shipping Spediteur“; Forwarder „Green Logistics“. Als Befrachtungsunternehmen sehen wir Definiton a.) und b.) als wichtige Bestandteile des Seetransports, welche jedoch nicht alle Faktoren abdecken.“

AUSMAß UND DURCHFÜHRUNG VON „GREEN SHIPPING PRACTICES“

Nachdem nun das Begriffsverständnis der Reedereien eruiert wurde, folgen im zweiten Abschnitt Fragen bzgl. dem Ausmaß und der konkreten Durchführung von „Green Shipping“. Auf Basis der vorangegangenen Fragen lässt sich dabei schlussfolgern, dass vermutlich ein Großteil der befragten Unternehmen bereits GSP ergriffen haben. Ob und in welchem Ausmaß dem so ist, soll im Folgenden erläutert werden.

Auf die Frage, in welchem Umfang sie bereits GSP durchführen, antwortete die Mehrheit, dass sie dies mit einer mittleren Intensität tun. 78% der befragten Unternehmen geben dabei an, nach eigenem Verständnis „Green Shipping“ zu betreiben. Interessanter wird diese Statistik, wenn man die Antworten in Bezug auf die Größe der Reedereien setzt. Dazu wurden selbige in zwei Gruppen unterteilt. Erstere weist dabei eine Flottengröße von mehr als 19 Schiffen auf, während in die zweite Gruppe jene fallen mit 19 oder weniger Schiffen. Infolgedessen ergibt sich, dass 40% der kleineren Reedereien gar nicht bzw. kaum GSP ergreifen, während dieser Anteil in der Gruppe der größeren Reedereien mit knapp 12% deutlich geringer ausfällt. Eine Häufung der Antworten ist für eine mittlere Ausprägungsintensität mit 53% respektive 40% in beiden Gruppen zu beobachten. Tendenziell lässt sich somit konkludieren, dass innerhalb der Gruppe der größeren Reedereien ein größeres Bewusstsein für GSP vorhanden zu sein scheint.

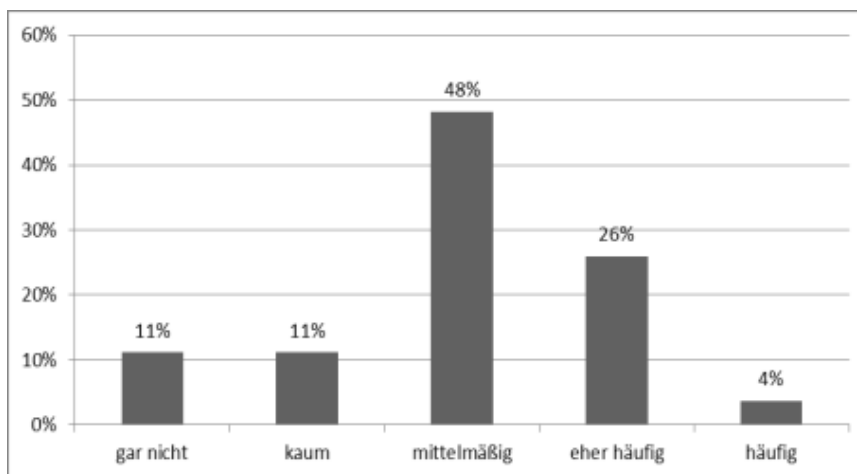


Abbildung 6: Umfang – „Green Shipping Practices“ (n = 27)

Im Anschluss daran wurde gefragt, ob eine Einführung von „Green Shipping“ mittelfristig geplant sei, falls bisher noch keine Maßnahmen getroffen worden sind. Darauf antworteten vier der Unternehmen die bisher gar nicht bzw. kaum GSP durchführen, dass sie bzgl. einer Einführung dieser noch unentschlossen sind. Zehn Reedereien bejahten diese Frage, obwohl sie bereits aktiv geworden sind. Folglich ist bei diesen davon auszugehen, dass sie ihre Bemühungen zukünftig verstärken wollen.

Innerhalb der Branche variieren die Beweggründe für eine ökologische Schifffahrt beträchtlich. Einerseits werden manche Reedereien durch Gesetzesauflagen dazu gezwungen, andererseits existieren aber auch eine Vielzahl innerbetrieblicher Motivationen wie sich im

Folgenden zeigen wird. Dazu wurden die Reedereien gebeten, ihre Hauptgründe für das Betreiben grüner Schifffahrt darzulegen. Sie konnten dabei aus einer Auswahl von sechs verschiedenen Antwortmöglichkeiten wählen sowie andere nicht genannte Beweggründe formulieren. Wie das Diagramm zeigt, sind gesetzliche Auflagen für 73% der befragten Reedereien Auslöser für die Durchführung von GSP. An zweiter Stelle folgt etwas überraschend mit 65% die eigene Verantwortung gegenüber der Umwelt. Dies scheint aktuell noch einen geringfügig höheren Stellenwert als die Reduzierung der Betriebskosten einzunehmen, obwohl die Treibstoffkosten und der Konkurrenzkampf untereinander stark zugenommen haben. So liegt in der Reduzierung der Betriebskosten für 54% die Ursache für das Betreiben von „Green Shipping“. Demnach bestätigt dieser Punkt die Aussage, dass für viele Reedereien ökonomisches und ökologisches Handeln eine Symbiose darstellt. Insbesondere die kleineren Unternehmen scheinen davon auszugehen, dass dem Aufbau einer zukünftigen Wettbewerbsposition ein hoher Stellenwert beizumessen ist. 80% geben dies als Grund für die Durchführung von GSP an, während es bei den größeren Reedereien nur für ca. 44% von Bedeutung ist. Ferner stellt für 54% Kundenanforderungen der Ausgangspunkt für Bemühungen hinsichtlich grüner Schifffahrt dar. Damit einhergehend wollen knappe 58% ihr Unternehmensimage verbessern.

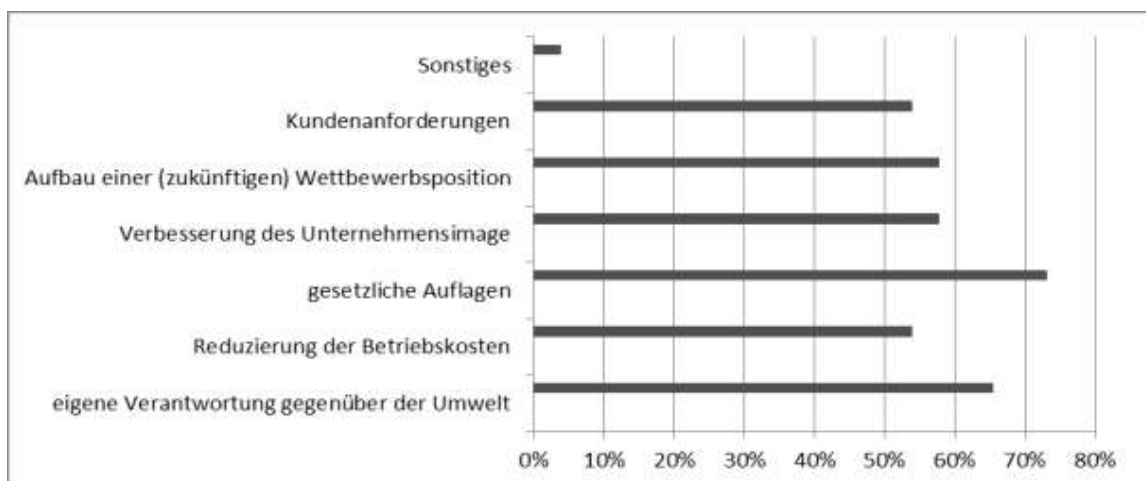


Abbildung 7: Gründe für das Betreiben von „Green Shipping“ (n = 26, Mehrfachnennungen möglich)

Um „Green Shipping“ zu realisieren greifen die Reedereien auf verschiedene derzeit mögliche Maßnahmen zurück. Manche davon stellen technische Lösungen dar, andere Maßnahmen hingegen sind operativer Natur. Der überwiegende Anteil der Reedereien versucht durch eine Kombination dieser zwei Dimensionen den Treibstoffverbrauch sowie die Emissionen zu senken wie sich im Folgenden zeigen wird. Den größten Zuspruch findet hierbei die operative Maßnahme des „Slow Steaming“, bei der die Geschwindigkeit des Schiffes teils drastisch reduziert wird. 85% aller Reedereien nutzen diese Maßnahme zur Realisierung von „Green Shipping“. Ebenfalls viel Bedeutung nimmt mit einem Anteil von 59% die Tourenoptimierung ein. Eine Maßnahme dieses Bereiches stellt z.B. „Weather Routing“ dar, bei der in Echtzeit anhand des aktuellen Wetters und der Strömungen die optimale Reiseroute berechnet wird. Die Nutzung von Diesel als Kraftstoff reduziert zwar nicht den Verbrauch, senkt dafür aber den Ausstoß von Emissionen und ist wie bereits in Kapitel 3.1 erwähnt,

durch verschiedene Reglementierungen der IMO nötig. Folglich bunkern 48% der Reedereien Dieselmotoren (MDO/MGO). LNG als Alternative zu herkömmlichen Schweröl spielt für immerhin 19% der Unternehmen, die „Green Shipping“ betreiben, eine Rolle. Biofuels hingegen finden in der Schifffahrt bisher kaum eine Beachtung, wie auch unten stehende Grafik zeigt. Ebenso die viel angepriesenen Sky Sails fristen bislang ein Nischendasein, obwohl sie beträchtliches Einsparpotenzial bieten. Vermutlich liegt dies an der Konzeption des Systems, welches signifikante Umbau- und Steuerungsmaßnahmen erfordert. Aber auch mit Häfen in Verbindung stehende Maßnahmen finden vermehrt Anwendung. Bedingt durch die SECA sind die Reedereien gezwungen teuren Diesel mit maximal 0,1% Schwefel zu bunkern, wenn sie in europäischen Häfen anlegen wollen. Da die Liegezeiten mit wachsender Größe der Schiffe teilweise beträchtlich sind, macht es somit Sinn auf externe Stromquellen zurückzugreifen. Diese Stromquellen, welche 48% der Reedereien nutzen, werden als Landstromanschlüsse bezeichnet und können aufgrund der Anbindung an das Stromnetz mit erneuerbaren Energien gespeist werden und dienen daher der Nachhaltigkeit. Nichts desto trotz fallen manche Häfen GSP zum Opfer, da eine Reduzierung der Port Calls von 22% der Reedereien realisiert wird. Als sonstige Maßnahmen werden vor allem Trimm-Optimierung, Silicon-Farbanstriche welche den Reibungswiderstand verringern und Eco-Container genannt. Letztere sind dabei mit einem Boden aus schnell nachwachsendem Bambus ausgerüstet und ersetzen die oft verwendeten Tropenhölzer (CMA CGM, 2007). Wie sich zeigt, finden in der Praxis eine Vielzahl von Maßnahmen Anwendung, um „Green Shipping“ zu realisieren. Unterschiede hinsichtlich der Größe und Herkunft der Reedereien lassen sich im Wesentlichen nicht feststellen.

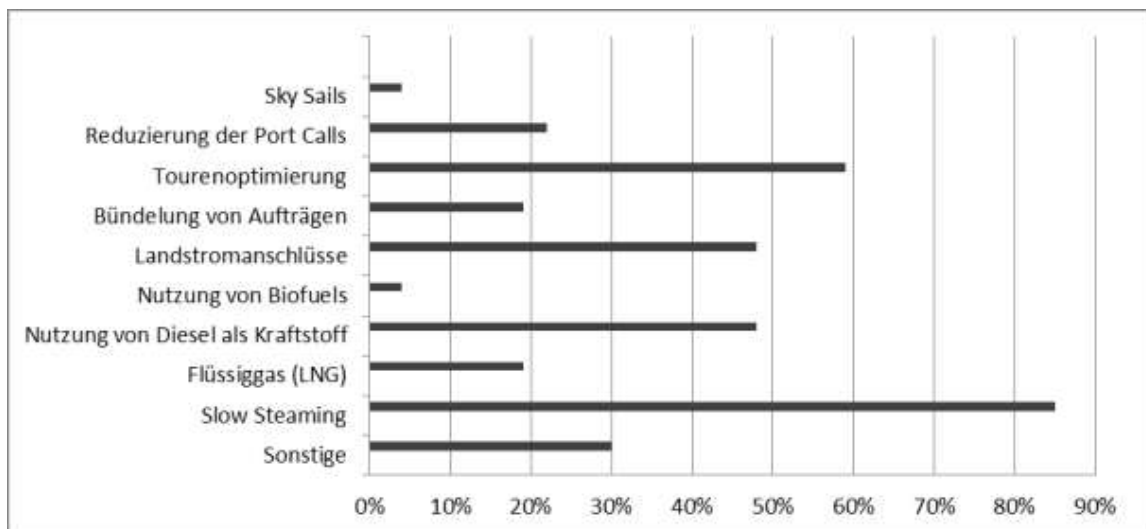


Abbildung 8: Maßnahmen und Technologien zur Realisierung von „Green Shipping“ (n = 27, Mehrfachnennungen möglich)

Im letzten Teil dieses Fragenblocks wurden die Reedereien aufgefordert ihren Entwicklungsstand im Vergleich zur Konkurrenz zu beurteilen. 68% schätzen diesen dabei fortschrittlicher ein als den der Konkurrenz. Nur zwei Reedereien sagen von sich deutlich hinter der Konkurrenz bezüglich der Durchführung von GSP zu liegen. Die meisten Antworten fallen in den Bereich „etwas fortschrittlicher“ als die Konkurrenz – 46%

behaupten dieses von sich. Dies unterstützt die Einschätzung, dass sich überwiegend diejenigen Reedereien an der Studie beteiligt haben, die bereits hinsichtlich dieser Thematik aktiv geworden sind. Auffällig ist jedoch, dass sich wenige Reedereien einerseits als fortschrittlicher als die Konkurrenz einschätzen, andererseits jedoch gar nicht bis kaum „Green Shipping“ betreiben. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass diese Unternehmen vermutlich noch nicht die Relevanz der Thematik komplett erfasst haben und ferner den Bedarf an GSP unterschätzen.

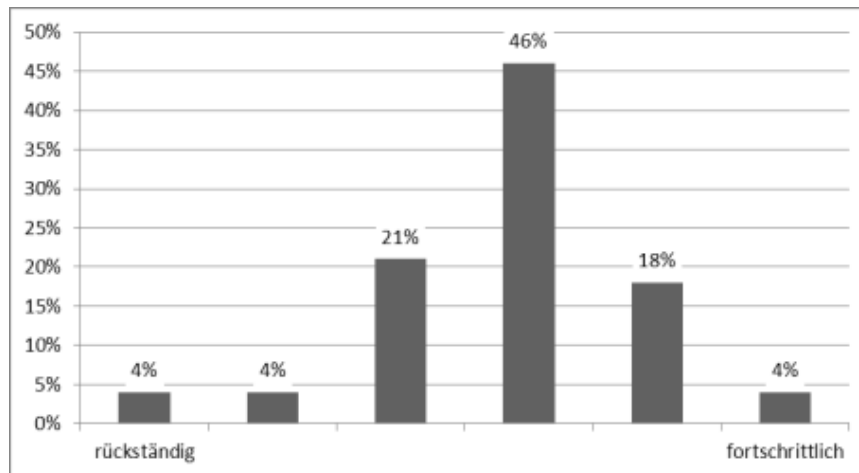


Abbildung 9: Entwicklungsstand im Vergleich zur Konkurrenz (n = 27)

„GREEN SHIPPING PRACTICES“ AUS DER SICHT DES KUNDEN

Im nun folgenden Teil wird ansatzweise auf die Rolle des Kunden eingegangen. Auf der einen Seite soll ermittelt werden welche Kriterien sie als wichtig erachten, andererseits ob ein grundsätzliches Interesse für „Green Shipping“ vorhanden ist. Dazu wurde im ersten Schritt eruiert, ob die Kunden der Reedereien bereits konkrete Informationen bzgl. ökologischer Schifffahrt eingeholt haben. Dies konnten 61% der Studienteilnehmer bejahen, während der Rest noch keine Anfragen hinsichtlich dieser Thematik erhalten hat (siehe Abbildung 14 im Anhang).

Im Anschluss daran wurde konkret gefragt, welche Anforderungen die Kunden an die Reedereien als Logistikdienstleister (LSP) stellen bzw. als wichtig erachten. Die Antworten lassen sich im Wesentlichen in zwei Kategorien unterteilen. Die erste Kategorie umfasst dabei vor allem Anforderungen hinsichtlich umwelttechnischer Aspekte während die zweite Kategorie jene Antworten umfasst, die den Transport an sich betreffen. Innerhalb der ersten Kategorie bilden vor allem Zertifizierungen (ISO 14000 etc.), die Vermeidung jeglicher Emissionen, Ressourcenschonung bzw. geringer Kraftstoffverbrauch sowie eine Flexibilität in der Kraftstoffnutzung die wichtigsten Kundenanforderungen. Geht es um den Transport per se, sind vor allem geringe Kosten bzw. Frachtraten, eine hohe Kapazität, Schnelligkeit, Zuverlässigkeit, Pünktlichkeit und die Gewährleistung eines sicheren Transports die ausschlaggebenden Argumente.

Da des Weiteren die Zahlungsbereitschaft der Kunden hinsichtlich klimaneutraler bzw. klimafreundlicher Dienstleistungen ein wichtiges Entscheidungskriterium darstellt, wurden demzufolge die Reedereien gebeten eine Einschätzung diesbezüglich abzugeben. Vor dem Hintergrund, dass zumindest die technischen Lösungen oft mit erheblichen Kosten einhergehen, sind diese demnach gezwungen eine Kosten-Nutzen-Analyse zu erheben. Wie Abbildung 10 zu entnehmen ist, sind nach Einschätzung der Reedereien 70% der Kunden nicht dazu bereit, für klimafreundliche Transporte höhere Frachtraten in Kauf zu nehmen. Immerhin 26% der Kunden würden geringfügig mehr zahlen wollen, während für 4% eine Erhöhung der Frachtraten alternativlos ist. Dies steht im Konflikt zu den Ergebnissen vorheriger Frage. Demnach fordern die Kunden einerseits ökologisch nachhaltige Transporte, sind andererseits aber nicht dazu bereit diese angemessen zu entlohnen.

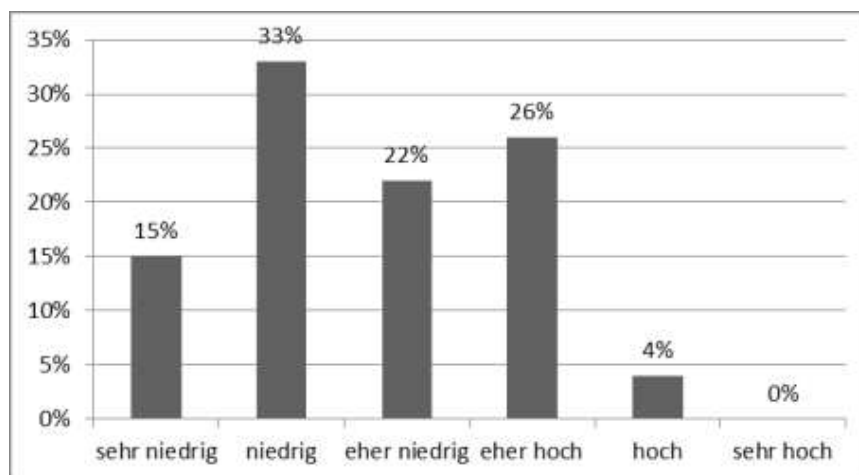


Abbildung 10: Zahlungsbereitschaft der Kunden hinsichtlich klimafreundlicher Transporte (n = 27)

BEDEUTUNG DER UMWELTVERTRÄGLICHKEIT

Der folgende Abschnitt beschäftigt sich mit Fragen zur Bedeutung der Umweltverträglichkeit. Aktuelle Diskussionen zeigen, dass nachhaltige Logistiklösungen sowohl innerhalb der Branche selbst, als auch in der produzierenden Industrie mehr denn je an Bedeutung gewinnen. Viel Beachtung werden dabei vor allem Carbon Footprints geschenkt, deren Dimension die Nachhaltigkeit entlang der gesamten Supply Chain protokolliert.

Die aktuelle Bedeutung der Umweltverträglichkeit sehen die Reedereien teilweise sehr differenziert. Auf der einen Seite wird diese von 54% als überwiegend wichtig eingeschätzt. Gar 18% stufen diese dabei sogar bereits heute als sehr wichtig ein. Auf der anderen Seite messen dementsprechend 46% diesem Aspekt eine eher geringe Bedeutung bei. Geht es jedoch um die zukünftige Relevanz der Umweltverträglichkeit in der Schifffahrt, so ergibt sich ein deutlich einheitlicheres Bild. Demnach erachten 43% diese als zukünftig sehr wichtig, respektive schätzen insgesamt 92% diesen Aspekt als wichtig ein. Überraschend ist jedoch, dass immerhin noch 8% von einer geringen Bedeutung ausgehen. Abschließend lässt sich zusammenfassen, dass bei der Mehrheit der Studienteilnehmer bereits heute ein Bewusstsein hinsichtlich nachhaltigen Transports vorhanden zu sein scheint. Unterstützt wird

diese Aussage auch durch Abbildung 7, nach welcher die eigene Verantwortung gegenüber der Umwelt ein Hauptgrund für das Betreiben grüner Schifffahrt darstellt.

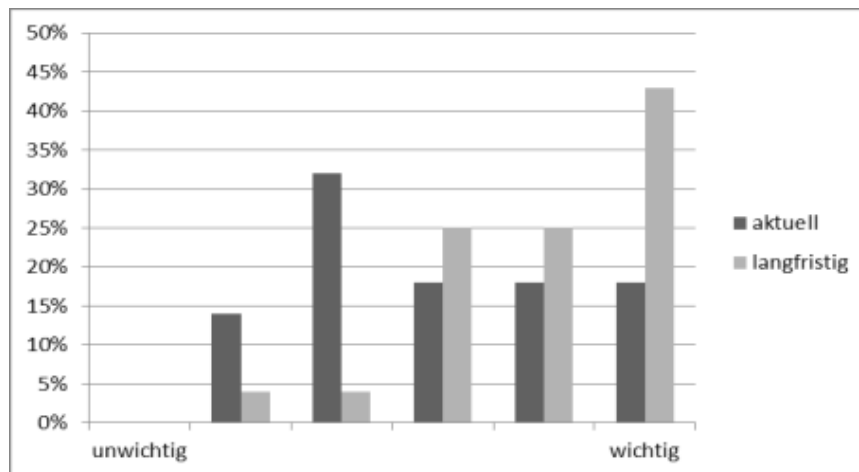


Abbildung 11: Bedeutung der Umweltverträglichkeit (n = 28)

Wie bereits erörtert wurde, wird neben der Umweltverträglichkeit auch anderen Leistungsmerkmalen wie z.B. Schnelligkeit, Flexibilität und Frachtraten eine hohe Bedeutung eingeräumt. Im Folgenden wird demnach zu klären sein, welchem Leistungskriterium die Reedereien oberste Priorität zukommen lassen und welche evtl. weniger wichtig sind. Dafür wurde das Merkmal „Umweltverträglichkeit“ mit den bereits genannten Kriterien verglichen. Resultierend aus diesem Vergleich (siehe Abbildung 12 auf der nächsten Seite) lässt sich schlussfolgern, dass der Flexibilität die geringste Bedeutung zugesprochen wird. Demnach sind 47% der Meinung, dass die Nachhaltigkeit einen höheren Stellenwert besitzt. Für nur 18% stellt diese hingegen ein weniger wichtiges Kriterium im Vergleich zur Flexibilität dar. Vergleicht man die Ergebnisse bzgl. der zwei verbliebenen Kriterien Frachtraten und Schnelligkeit, ergibt sich ein etwas überraschendes Ergebnis. Nur 36% messen der Umweltverträglichkeit eine geringere Bedeutung als dem Preis bei, während dies bei dem Kriterium Schnelligkeit 43% behaupten würden. Folglich stellt für die Reedereien ein schneller Warentransport ein wichtigeres Kriterium als die Frachtraten dar. Jedoch ist zu berücksichtigen, dass ein schneller Transport oftmals auch mit höheren Kosten einhergeht und die Reedereien demnach zu einem Trade-Off bzgl. dieser zwei Leistungsmerkmale gezwungen sind. Ebenso widerspricht das Streben nach möglichst schnellen Transporten dem „Green Shipping“ Ansatz. Letztendlich lässt sich aber auch feststellen, dass die Umweltverträglichkeit einen fast gleichwertigen Stellenwert einnimmt. Beispielsweise schätzen 36% diese unwichtiger als den Preis ein, während nur 3% mehr diese als wichtiger erachten. Auch diese Ergebnisse zeigen wiederum, welche Relevanz „Green Shipping“ zukünftig einnehmen wird bzw. bereits heute beigemessen wird.

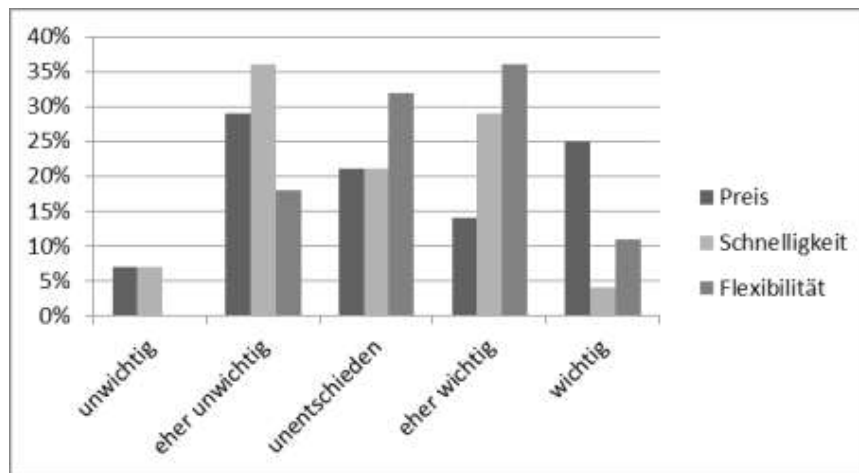


Abbildung 12: Bedeutung der Umweltverträglichkeit im Vergleich zu anderen Leistungsmerkmalen (n = 27)

Aber nicht nur von den Kunden wird der alleinige Druck hinsichtlich nachhaltiger, grüner Seetransporte ausgehen. Bereits erwähnte Reglementierungen nach Marpol VI, sowie ein evtl. bald eingeführter Emissionshandel verstärken die Ansicht der Reedereien, dass auch zukünftig der größte Druck von der Politik ausgehen wird. Dieser äußert sich vor allem durch gesetzliche Auflagen, bzw. durch Sanktionsmaßnahmen (bspw. zu hoher Ausstoß von Emissionen). Ferner bedingt die Knappheit der Ressourcen eine Durchführung von GSP. Da Abbildung 13 auf Durchschnittswerten basiert, werden Ausreißer nach oben sowie nach unten nicht ersichtlich. Doch erscheint es wenig plausibel, dass immerhin 18% der befragten Reedereien die Knappheit von Ressourcen nicht als Ausgangspunkt für „Green Shipping“ betrachten, während hingegen 32% von einem sehr großen Druck ausgehen. Des Weiteren ist der durch die Gesellschaft ausgeübte Druck in nur geringem Maße vorhanden und somit fast zu vernachlässigen.

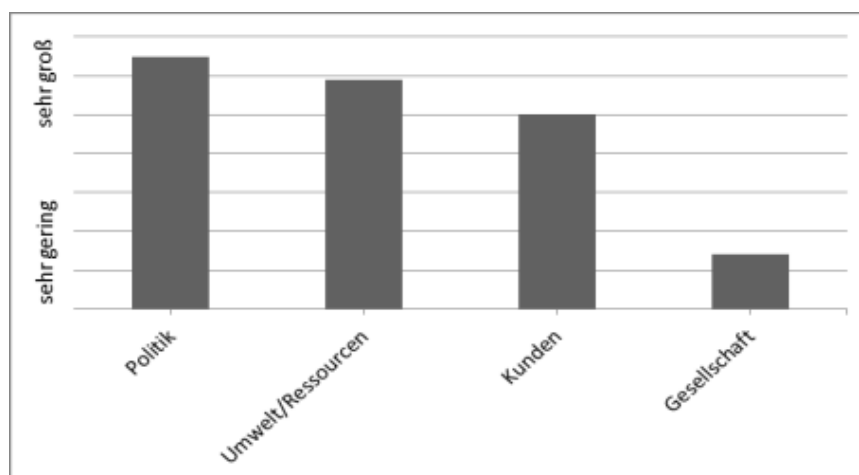


Abbildung 13: Ausgangspunkt für das Betreiben von „Green Shipping“ (n = 27)

Eine dieser politischen Maßnahmen zur Erhöhung der Nachhaltigkeit bzw. zur Verringerung der Emissionen stellt der Emissionshandel dar, mit Hilfe dessen die externen Effekte internalisiert werden sollen (Bäuerle u. a., 2010: S. 2–4). Ziel dessen ist eine signifikante Verringerung von Emissionen aller Art. Werden dabei jedoch mehr Emissionen ausgestoßen als der Reederei zustehen, so müssen sie mit Sanktionen rechnen oder aber Zertifikate am Markt kaufen. Profiteure sind demnach jene Reedereien, welche bereits jetzt proaktiv in Richtung „Green Shipping“ tätig werden. Demnach blicken der Studie zufolge 67% der Reedereien einer Einführung eines Emissionshandels weitestgehend positiv entgegen. Folglich sind die verbleibenden 33% skeptisch was diesen betrifft (siehe Anhang Abbildung 15). Die relativ hohe Zustimmungsrate dürfte aber auch damit verbunden sein, dass sich an der Untersuchung überwiegend solche Reedereien beteiligt haben, welche bereits aktiv geworden sind hinsichtlich GSP. Dies bestätigen auch die Ergebnisse der Frage nach dem Umfang aktueller GSP. Demnach stehen einem Emissionshandel tendenziell jene Reedereien negativ gegenüber, welche in einem geringeren Umfang „Green Shipping“ betreiben.

Ferner wurde gefragt, ob aus der Einführung eines Emissionshandels Wettbewerbsvorteile oder Wettbewerbsnachteile gegenüber Nicht-EU Staaten erwartet werden, da in einem ersten Schritt dieser nur das EU-Gebiet umfassen soll. Obwohl die Mehrheit der Untersuchungsteilnehmer einen Emissionshandel befürwortet, erwarten jedoch über 82% einen daraus resultierenden Wettbewerbsnachteil. Dementsprechend gehen nur 18% von einem leichten Wettbewerbsvorteil aus (siehe Anhang Abbildung 16). Diese Aussagen dürften allerdings nur kurz- bis mittelfristigen Bestand haben, da zukünftig jene Reedereien Kostenvorteile genießen werden, welche bereits gegenwärtig „Green Shipping“ vorantreiben. Steigende Ölpreise und ein auf langer Sicht wahrscheinlicher globaler Emissionshandel stellen die Basis dafür dar.

SONSTIGE FRAGEN

Den Abschluss der Untersuchung bildet ein kurzer Block sonstiger Fragen, welcher vor allem dazu dient vorherige Fragen zu ergänzen bzw. in einen Kontext zueinander stellen zu können. Jedoch ergeben sich aus diesen Fragen teilweise Widersprüche. Einerseits sind einige Reedereien unentschlossen bzgl. der Durchführung von GSP und erwarten auch keinen Druck ausgehend von knappen Ressourcen, andererseits halten 96% „Green Shipping“ als mittelfristig unabdingbar. Dazu wurden sie gefragt, ob sie vor dem Hintergrund steigender Kraftstoffpreise (Peak-Oil) und einer immer größer werdenden Nachfrage nach Transportdienstleistungen „Green Shipping“ für unabdingbar halten. Ferner wurde nach einer Prognose der per See transportierten Güter gefragt. Ist langfristig mit einem steigenden Aufkommen zu rechnen oder gar mit einem Rückgang der Seetransporte? Das Ergebnis dieser Frage ist dabei relativ eindeutig. Knappe 83% denken nicht, dass sich das Volumen der Gütertransporte rückläufig entwickeln wird. Nur 8% gehen von einem deutlichen Rückgang der Seetransporte aus.

5 „Green Shipping Practices“ in der Konzeption und Umsetzung

Nachdem im vorangegangenen Kapitel der Ist-Zustand bzgl. „Green Shipping“ aufgezeigt wurde, wird im Folgenden auf potentiell vorhandene Maßnahmen eingegangen. Dabei sollen unter anderem Konsequenzen dieser Maßnahmen eruiert werden, welche nicht zwingend ersichtlich sind. Im Anschluss daran knüpft sich eine Beurteilung der verschiedenen GSP anhand vorher definierter Kriterien.

5.1 Relevanz von „Green Shipping“ – Politik und Gesellschaft

Internationaler Handel und Nachhaltigkeit – diese zwei Dimensionen gilt es zukünftig in Einklang zu bringen. In jüngster Zeit wurden dabei vermehrt Sorgen über den nicht zu vernachlässigenden Einfluss der Seetransporte auf die Umwelt geäußert. Insbesondere die Politik bzw. die internationale Staatengemeinschaft treiben die Bemühungen zur Nachhaltigkeitssteigerung voran und verweisen dabei auf die Ausbeutung von Ressourcen sowie die Folgen der Umweltverschmutzung (Lai u. a., 2011: S. 631). Diese Situation dürfte sich zukünftig vor dem Hintergrund einer noch intensiveren Handelsglobalisierung verstärken, welche bereits in den letzten Jahrzehnten zu anhaltendem Wachstum in der internationalen Schifffahrt geführt hat. Reedereien stehen daher vor vielen Herausforderungen aber auch Möglichkeiten was die langfristige Gestaltung der Schifffahrt betrifft, stellen sie eine Art Transport-Vermittler dar, welche globale Supply Chains erst ermöglichen (Yang u. a., 2009). Wie die Studie gezeigt hat, haben daher viele Reedereien bereits damit begonnen GSP zu implementieren. Es hat sich aber auch gezeigt, dass die Politik eine wesentliche Rolle in diesem Prozess einnimmt. Letztlich ist sie dafür verantwortlich die Rahmenbedingungen für eine ökologieorientierte Schifffahrt zu schaffen, innerhalb dieser die Reedereien operieren können. Sei es einerseits durch gesetzliche Bestimmungen wie MARPOL oder dem „Energy Efficiency Design Index“ oder andererseits durch die Bereitstellung nötiger Mittel für die Forschung an innovativen Antriebstechnologien, von denen zuletzt nicht nur die Schifffahrt profitieren würde.

5.2 Technische „Green Shipping Practices“

Im Folgenden wird zuerst auf technische Lösungen eingegangen. Den Hauptteil bilden vor allem „Liquified Natural Gas“ und Biofuels. Andere technische Lösungen wurden in der Literatur bereits ausgiebig behandelt und finden hier nur der Vollständigkeit halber Erwähnung.

5.2.1 Allgemeine technische Lösungen

Im Gegensatz zu operativen GSP haben technische Lösungen oftmals keine nennenswerten Nachteile hinsichtlich des Transports per se. In der Regel bieten Innovationen bzw. Evolutionen erhebliches Potenzial zur Einsparung von Kraftstoffen. Ein erheblicher Nachteil technischer Lösungen ist allerdings, dass ein Großteil dieser nur durch den Kauf von neuen Schiffen bzw. einer kostenintensiven Umrüstung eingeführt werden kann. Dies bedingt, dass Reedereien eine Flotte mit einem relativ geringen Durchschnittsalter betreiben müssen, um von diesen Maßnahmen zu profitieren. Dies stellt sich bereits heute als sehr schwierig heraus, denn insbesondere kleinere Reedereien verfügen nicht über die Mittel, die kapitalintensiven

Neuanschaffungen ausreichend zu bewältigen. Nachdem sich zuletzt immer mehr Banken aus der Schiffsfinanzierung zurückgezogen haben, ist von einer zukünftigen Verschärfung des Problems auszugehen (Commerzbank, 2012). Folglich ist auch die Entwicklung von technischen Neuerungen mit einem erheblichen Risiko verbunden, da es ungewiss ist in welchem Ausmaß diese Neuerungen adaptiert werden. Einige dieser Technologien werden im Folgenden dargestellt.

Ein an sich relativ altes Verfahren zur Gewinnung von Elektrizität stellt das Antreiben von Turbinen mittels Wasserdampf dar. Bereits Schiffe früherer Generationen wurden so angetrieben. Neu ist allerdings, dass nicht mehr Kohle zur Erzeugung des Wasserdampfes dient sondern die Abgase des Motors. Dieses als „Waste Heat Recovery“ bezeichnete System bietet dabei ein beträchtliches Potenzial zur Kraftstoffreduzierung. Je nach Installationsart können zwischen 7% und 14% Bunkerfuel eingespart werden. Die gewonnene Energie kann dabei entweder direkt eingespeist werden oder wird in Batterien gespeichert, welche beispielsweise die Bordelektronik oder das im Hafen liegende Schiff mit Strom versorgen. Derzeit forciert vor allem die Maersk-Reederei in Kooperation mit MAN diese Technik (Danish Marine Group, 2011: S. 35). Mehr Sinn würde jedoch eine direkte Nutzung dieser Stromquelle ergeben, da wie die Untersuchung gezeigt hat, ein großer Anteil der Reedereien (48%) bereits die Möglichkeit von Landstromanschlüssen nutzt. Demnach würde ein Speichern der Energie in Batterien das Einsparpotenzial signifikant verringern, da die Landstromanschlüsse mit erneuerbaren Energien aus dem Stromnetz gespeist werden können.

Ständiges Potenzial zur Verbesserung bietet auch das Hull-Design respektive die Schiffsform. Beispielsweise wurde die neue Triple-E-Class so konstruiert, dass bei gleichem Tiefgang drei Containerreihen zusätzlich Platz finden. Dies wird durch eine weniger spitz zulaufende Form des Schiffes erreicht (Hanseatic Lloyd, 2012). Daraus resultiert ein signifikant geringerer Kraftstoffverbrauch pro transportierter Einheit und es wird die gleiche Funktionalität des Schiffes gewährleistet, da alle wesentlichen Wasserstraßen weiterhin befahren werden können. Auch diese Möglichkeit zur Steigerung der Nachhaltigkeit erachten die Reedereien als ein wichtiges Instrument. Ebenso finden umweltfreundliche Silikon-Farbanstriche vermehrt Anwendung. Diese sollen dabei das Problem des „Foulings“ bekämpfen, welches die unerwünschte Anlagerung von Organismen bzw. Feststoffen an der Schiffsoberfläche bezeichnet. Diese Anlagerungen führen zu einem bedeutenden Anstieg des Strömungswiderstandes, so dass mit Hilfe dieses Anstriches 3-8% an Treibstoff gespart werden können (Danish Marine Group, 2011: S. 37).

Vor allem die Entwicklung von komplett neuartigen Antriebskonzepten stellt die Ingenieure vor große Herausforderungen, da einige Design-Richtlinien zu beachten sind. Vor allem die Maximalbelastungen durch den Propeller stellen sich dabei als problematisch heraus, da viele alternative Konzepte diese „Peaks“ nicht bewältigen können. Ferner muss die Technik auf die Größe der Weltflotte skalierbar sein und sollte kein neues umwelttechnisches Problem einführen (bspw. Nuklearantrieb), da nur so dem Problem knapper Ressourcen begegnet werden kann. Aus diesem Grund eignen sich unter anderem Brennstoffzellen nicht zum Antrieb eines Schiffes. Ein Konzept, welches sich zumindest mittelfristig für einen Hybridantrieb anbieten würde, stellen die Fuel bzw. GREEN Cells (Global Renewable Electricial Energy Network) dar. Grundsätzlich sind diese GREEN Cells eine Art Batterie in der Größe eines TEU Containers. Ferner verfügen diese über Solarplatten und evtl.

zusätzliche Windkraftträder, um auch während der Zeit auf hoher See Energie produzieren zu können. Die Anwendung ist in etwa mit denen der Reefercontainer (Kühlcontainer) zu vergleichen, nur dass sie eben Strom zur Verfügung stellen anstatt diesen zu konsumieren. Nichts desto trotz beinhaltet auch dieses Konzept einige Nachteile. Große Batterien haben nach aktuellem Stand der Technik den Nachteil, mit wachsender Größe an Effizienz zu verlieren. Des Weiteren geht Ladekapazität zugunsten der GREEN Cells verloren. Andererseits werden große Mengen an Treibstoff obsolet, so dass hier zusätzlicher Raum bei gleichbleibender Schiffsgröße gewonnen wird. Im Folgenden soll ein kurzes Rechenbeispiel verdeutlichen, mit welchem Bedarf an GREEN Cells zu kalkulieren ist. Derzeit erhältliche Batterien in Containergröße stellen etwa 1,2 MW für sieben Stunden zur Verfügung. Nimmt man eine Antriebsleistung von 20 MW an, sind folglich knappe 17 Cells pro 7 Stunden nötig, um den Antrieb zu garantieren. Für eine 14-tägige Überquerung werden demnach etwa 820 solcher Zellen benötigt. Je nach Größe und Leistungsstärke des Schiffes werden demnach beträchtliche Mengen dieser Container benötigt. Das Konzept sieht dabei vor, dass entlang der Haupthandelsrouten ein Netzwerk für die Bereitstellung der Zellen aufgebaut wird. An den Häfen werden dann entweder die Zellen neu aufgeladen oder durch bereits aufgeladene ausgetauscht. Dort können sie dann durch erneuerbare Energien wieder aufgeladen und gelagert werden, bis sie wieder benötigt werden (ABB Marine, 2009: S. 38–41).

5.3 Liquified Natural Gas

Als Ersatz zu auf Öl-basierenden Kraftstoffen gerät in aktuellen Diskussionen LNG mehr als je in den Fokus. Wie bereits in Kapitel 3.1 erläutert wurde, sind insbesondere durch die Ausschöpfung von unkonventionellen Quellen noch enorme Reserven an Erdgas im Vergleich zu Öl vorhanden. Attraktiv wird LNG als Kraftstoff auch durch gesetzliche Auflagen, nach denen nur ein gewisser Prozentsatz an Schwefel emittiert werden darf. Ferner wird bei der Verbrennung von Erdgas deutlich weniger CO₂ ausgestoßen, was vor dem Hintergrund eines Emissionshandels zukünftig von großer Bedeutung sein wird (Würsig, 2012b: S. 12). Die steigende Relevanz von Erdgas wird nicht nur durch ein stetig höheres Handelsvolumen ersichtlich (United Nations Conference on Trade and Development, 2011: S. 16), auch die Untersuchung im Rahmen dieser Arbeit hat gezeigt, dass Reedereien die Bedeutung dieses Brennstoffes erkannt haben (vgl. S.21). Im August 2011 hat der Germanische Lloyd die Umrüstung des ersten Frachters von Schweröl auf LNG in die Wege geleitet. Dafür wurden auf dem Deck zwei Tanks mit einem Fassungsvermögen von jeweils 500 m³ installiert sowie Rohrleitungen verlegt, welche sowohl Schweröl als auch Erdgas transportieren können. Somit stellt die Bit Viking zwar kein reines LNG betriebenes Schiff dar, jedoch ist dies ein erster Schritt zur Reduzierung von Emissionen, als auch im Verbrauch von Öl. Den erhöhten Anschaffungskosten stehen dabei günstigere Brennstoffkosten gegenüber. Folglich amortisieren sich LNG betriebene Schiffe, welche viel Zeit in SECA Zonen verbringen, sehr schnell, da die Preise für schwefelarme Marinedestillate ein sehr hohes Niveau aufweisen.

Containerschiffe, welche LNG als Kraftstoff nutzen sind derzeit noch nicht in Dienst. Realistische Konzepte über ein 4.200-TEU-Containerschiff (Würsig, 2012a: S. 26) oder gar ein 14.000-TEU-Containerschiff sind aber bereits vorhanden. Aktuell finden diese Konzepte noch keine Anwendung, weil derzeit noch keine ausreichende Betankungsinfrastruktur aufgebaut ist (Würsig, 2012a: S. 12). Für SEC-Zonen sind daher insbesondere kleinere Feederschiffe mit Erdgasantrieb interessant, da diese auf teure Marinedestillate (MGO/MDO)

angewiesen sind. Letztlich wird einerseits eine Infrastruktur benötigt, damit LNG betriebene Schiffe überhaupt gebaut werden, andererseits setzt der Ausbau einer Infrastruktur eine gewisse Nachfrage nach dem Produkt voraus. Folglich müssen sich beide in gleichem Maße weiter entwickeln, soll LNG eine Alternative zu Öl darstellen. Vor allem für große Containerschiffe wäre eine weltweite Verfügbarkeit von LNG ein sehr großer Vorteil, da die sehr teuren Tanks bedeutend kleiner ausfallen können und daraus resultierend der Kosten-Nutzen-Faktor um einiges höher ausfallen würde. Des Weiteren würde es die Reedereien unempfindlicher gegenüber regionalen Preisunterschieden machen. Bisher bieten vor allem nur Häfen in Nordeuropa eine LNG-Betankung an, so dass es zwingend erforderlich ist eine breitere Verfügbarkeit zu garantieren (Sames, 2012: S. 22). Eine von IHS Cera durchgeführte Studie besagt, dass bis 2030 LNG betriebene Schiffe einen Anteil von 36% an der Weltflotte einnehmen werden (Abadie u. a., 2011: S. 13).

5.3.1 Biofuels

Neben Erdgas stellen vor allem Biofuels eine Alternative zu Schweröl dar. Diese können dabei als alleiniger Bunkerfuel dienen oder werden mit Schweröl oder Marinedestillaten zu sogenannten Blends gemischt. Pilottests der Maersk-Reederei in Kooperation mit MAN haben ergeben, dass moderne Antriebe relativ problemlos mit 100% Biodiesel betrieben werden können. Ferner sind aus emissionstechnischer Sicht diese Kraftstoffe bestens für den Einsatz in SECA geeignet. Die Verfügbarkeit solcher Biofuels für die Schifffahrt könnte sich jedoch als Flaschenhals erweisen, da ein Großteil der Biodieselproduktion bereits als PKW/LKW Kraftstoff dient. Zwar bestehen innerhalb der EU noch Produktionskapazitäten, doch ist es fraglich, ob diese ausreichen würden den zusätzlichen Bedarf der Schifffahrt zu decken (Florentinus u. a., 2012: S. 35). Auch in preistechnischer Hinsicht sind Biofuels derzeit noch nicht konkurrenzfähig. Die Produktionskosten liegen derzeit noch deutlich über denen fossiler Kraftstoffe. Jedoch könnten technologische Neuerungen und Skaleneffekte zu einer Kostenreduktion führen und damit einhergehend zu einer Konkurrenzfähigkeit von Biofuels. Ferner könnten stärkere Restriktionen hinsichtlich des Ausstoßes von Schwefel die Attraktivität von Biodiesel steigern.

Des Weiteren wird sich die Distribution bzw. Bereitstellung von Biokraftstoffen als relativ problematisch erweisen, da sich die verschiedenen Schiffsantriebe teils beträchtlich unterscheiden. Während einige relativ problemlos mit Blends betrieben werden können, würde eine Vielzahl von Antrieben auf langer Sicht Schäden davontragen oder müssten umgerüstet werden. Mittelfristig bedarf es daher zum Bunkern der Schiffe separate Tanks für die verschiedenen Kraftstoffe, da die Reedereien eine Beimischung an Bord aus operativen und Kostengründen ablehnen (Florentinus u. a., 2012: S. 5). Zieht man jedoch die Vielzahl von am Markt erhältlichen Kraftstoffen in Betracht, wird schnell ein grundlegendes Problem ersichtlich, da es aus ökonomischer Sicht nicht sinnvoll ist alle Typen an Kraftstoff bereitzustellen.

5.4 Operative „Green Shipping Practices“

GSP werden oftmals nur als technologische Innovationen angesehen. Häufig ist dabei die Rede von Antriebsmodifikationen, Ship-re-Design sowie oben erwähnter alternativer Kraftstoffe (Krozer u. a., 2003). Dieser Ansatz sieht „Green Shipping“ daher als ein Produkt

technologischer Neurungen mit einem Fokus auf der Reduktion von Kosten. Aus einer anderen Perspektive betrachtet umfasst „Green Shipping“ aber auch eine Vielzahl von operativen Maßnahmen, welche im Folgenden näher erläutert werden.

5.4.1 Slow Steaming

„Slow Steaming Practices“ haben seit Beginn der Finanzkrise 2009 enorm an Bedeutung gewonnen. Waren sie vor drei Jahren mehr ein Mittel zum Zweck, stellen sie heute ein probates Mittel dar, den Verbrauch an fossilen Brennstoffen langfristig zu reduzieren. Doch auch andere Gründe sprechen dafür die Geschwindigkeit zu reduzieren. Erstens nimmt die weltweit verfügbare Ladekapazität stetig zu, so dass die Reedereien Probleme bekommen ihr Schiff voll auszulasten und zweitens würde eine Einsparung von Kraftstoff auch einen verminderten Ausstoß von CO₂ bedeuten. Im Rahmen eines Emissionshandels ein nicht zu vernachlässigender Aspekt. Zuletzt zwingen die hohen Bunkerkosten die Reedereien dazu den Verbrauch an fossilen Brennstoffen zu reduzieren, um profitabel operieren zu können. Wie auch andere operative Maßnahmen geht Slow Steaming teilweise mit negativen Konsequenzen einher, so dass Reedereien zu einem Trade-Off zwischen Nachhaltigkeitsaspekten und den Auswirkungen auf andere logistische Merkmale wie z.B. Inventarkosten gezwungen sind. Trotz der Implikationen ist diese Maßnahme die am häufigsten durchgeführte GSP wie die Studie gezeigt hat. Demnach betreiben 85% aller Reedereien Slow Steaming um einerseits Kraftstoff zu sparen und andererseits die Betriebskosten zu reduzieren.

Der Effekt des Slow Steamings ist stark mit dem Ausmaß der Geschwindigkeitsreduktion verbunden. Schiffsantriebe werden in der Konstruktion so ausgelegt, dass sie bei einer bestimmten Geschwindigkeit (Design-Speed) ihre höchste Effizienz erreichen (Cariou, 2011: S. 261). Auf diesem Level wird dabei ein spezifischer Kraftstoffverbrauch (SFOC) von 180-195 g/kW h erreicht. Bis zu einer Reduzierung der Geschwindigkeit von 10-15% bleibt dieser Wert relativ konstant. Danach beginnt der SFOC um bis zu 10% zu steigen und die Motorlast sinkt auf 40% der Maximalleistung ab. Im Folgenden nehmen wir eine Reduzierung der Geschwindigkeit von 30% an und demnach eine Steigerung des SFOC auf 205 g/kW h. Für ein typisches 4.000-TEU-Containerschiff mit einer Motorleistung von 43.000 kW und einer Optimalgeschwindigkeit von 23 kt ergibt sich ein Kraftstoffverbrauch von 182 Tonnen pro Tag. Reduziert man die Geschwindigkeit auf etwa 17-18 kt verringert sich der Bedarf an Bunkerfuel auf nur noch 85 Tonnen pro Tag – eine etwa 55%ige Reduzierung (Cariou, 2011: S. 262). Bei derzeitigen Bunkerkosten von ca. 700\$ pro Tonne werden folglich knappe 68.000\$ pro Tag an Betriebskosten eingespart.

Insgesamt verbrauchten 2.051 Containerschiffe über 53,6 Millionen Tonnen Kraftstoff in 2008. Obwohl bis 2010 über 137 neue Schiffe der Flotte hinzugestoßen sind, konnte in Folge von Slow Steaming der Gesamtverbrauch um 11,1% auf ca. 47,65 Millionen Tonnen reduziert werden. Dieses Zahlenbeispiel verdeutlicht, welche Potenzial in Slow Steaming steckt. Neue Schiffsantriebe werden bereits für geringere Design-Speeds ausgelegt, wie am Beispiel der Triple-E-Class ersichtlich ist. Die Maximalgeschwindigkeit ist dabei mit 23 kt etwa 2 kt geringer als die der Emma-Maersk-Klasse. Folglich konnte der Antrieb wesentlich energiesparender konstruiert werden (Maersk Line, 2011). Dieser Trend dürfte sich in

Zukunft fortsetzen, da sich die Reedereien hohen Kraftstoffpreisen und geringen Frachtraten ausgesetzt sehen.

Doch oftmals werden die damit einhergehenden Konsequenzen verschwiegen. Resultierend aus einer geringeren Geschwindigkeit verbringen die Schiffe deutlich mehr Zeit auf hoher See. Durch diese Verlängerung der Lieferzeit kann demnach nicht mehr ohne weiteres die gewohnte Service-Qualität bzw. Frequenz gewährleistet werden. Beispielsweise würde ein Containerschiff bei einer Geschwindigkeitsreduzierung von 20% etwa 3,5 Tage länger brauchen, um die Strecke von Malaysia nach Spanien zurückzulegen. Folglich werden weniger Container pro Schiff und Jahr transportiert oder eine Kombination der folgenden Szenarien muss in Betracht gezogen werden. Beispielsweise können Reedereien zusätzliche Schiffe der Route hinzufügen, so dass der Zeitplan auch bei geringeren Geschwindigkeiten aufrechterhalten werden kann oder sie erhöhen die Kapazität durch den Einsatz größerer Schiffe bzw. durch effizientere Ladungs- und Packungssysteme (Corbett u. a., 2009: S. 594). Zieht man vor allem erstere Option in Betracht, werden demnach Kraftstoffeinsparungen zu großen Teilen wieder egalisiert wie sich im Folgenden zeigen wird. Grundsätzlich wächst mit steigenden Kraftstoffpreisen der Druck zu Geschwindigkeitsreduzierungen. Bei einem Preissignal von 1.000\$ pro Tonne ist dieser 8-fach höher als bei einem Preis von 200\$. Demnach ist das Ausmaß der Slow Steaming Aktivitäten umso höher, desto teurer der Brennstoff ist. Wird eine Verringerung der Frequenz in Kauf genommen, so betragen die durchschnittlichen Einsparungen an Kraftstoff bis zu 60% bei einer Reduzierung der Geschwindigkeit von etwa 40% (bei Bunkerkosten von 1.000\$ pro Tonne). Wollen die Reedereien jedoch ihren Linienverkehr wie bisher aufrechterhalten, so müssen sie wie bereits erläutert, zusätzliche Schiffe einsetzen. Durch den Einsatz dieser reduzieren sich die gesamten Kraftstoffeinsparungen auf etwa 25%. Des Weiteren verursachen die zusätzlich eingesetzten Schiffe Anschaffungs- und Betriebskosten, welche in einer Gesamtberechnung Berücksichtigung finden müssen. Geringere Kraftstoffpreise lassen auch das Bestreben der Reedereien Slow Steaming zu betreiben enorm sinken. Bei einem Preis von 500\$ pro Tonne wird die Geschwindigkeit in den meisten Fällen nur um bis zu 15% gesenkt, was folglich einen höheren Verbrauch sowie höhere CO₂ Emissionen impliziert (Corbett u. a., 2009: S. 596). Ferner resultieren aus einer Geschwindigkeitsreduzierung erhöhte Inventarkosten und demnach „Verluste“ für die Kunden der Reedereien. Diese zusätzlichen Kosten sind dabei abhängig vom CIF-Wert (Kosten, Versicherung und Fracht) der transportierten Ware sowie der Lieferdauer. Desto langsamer das Schiff fährt, umso höher fallen die Inventarkosten aus. Betrachten die beteiligten Akteure Slow Steaming alleine unter ökonomischen Aspekten, so könnten sie nämlich zum Ergebnis kommen, dass die zusätzlichen Kosten den Nutzen eindeutig überwiegen. Würde man eine Rechnung aufstellen wollen, dann müssten die Einsparungen durch den reduzierten Kraftstoffverbrauch höher ausfallen als die Kosten durch den Einsatz zusätzlicher Schiffe sowie erhöhter Inventarkosten (Psaraftis, Kontovas, 2010: S. 460). Folglich lässt sich konkludieren, dass sich Slow Steaming besonders für Massengüter bzw. Güter mit einem geringen Wert eignet. Ebenso steigende Bunkerkosten verschieben das Moment zugunsten einer Reduzierung der Geschwindigkeit. Sollten zukünftig vermehrt Containerschiffe mit LNG betrieben werden, ist ein geringer Verbrauch vor allem deshalb interessant, weil LNG ein höheres Volumen aufweist als Schweröl und demnach weniger Ladekapazität verfügbar wäre. Infolgedessen würden sich wiederum höhere Kosten pro transportierte Einheit ergeben. Wie sich letztlich zeigt, müssen viele Aspekte beim Slow

Steaming berücksichtigt werden. Einerseits stellen Kundenbedürfnisse einen wichtigen Faktor dar, andererseits gilt es auch die Konsequenzen auf Unternehmensseite zu berücksichtigen.

5.4.2 Economies-of-Scale

Skaleneffekte sind nicht nur innerhalb der produzierenden Industrie von hoher Bedeutung, stellen sie auch einen Ansatz zur Nachhaltigkeitserhöhung im Seetransport dar. Demnach steigt bis 2014 die durchschnittliche Kapazität um etwa 6% p.a. bezogen auf das Jahr 2007. Anders ausgedrückt bedeutet dies eine Erhöhung der Kapazität um 99.000 TEU pro Monat. Besonders viele Schiffe werden in den nächsten Jahren im Segment von 10.000-18.000 TEU ausgeliefert, was die Kosten pro transportierte Einheit signifikant sinken lässt.

Flotte in:	2007	2009	2011	2012*	2013*	2014*
	*Prognose anhand der Auftragsbücher					
Anzahl der Schiffe	3.904	4.638	4.937	4.989	5.233	5.254
TEU-Kapazität	9.436.377	12.142.444	15.406.998	16.632.466	18.372.190	18.957.949
durchschnittliche Kapazität	2.417	2.618	3.121	3.334	3.511	3.608

Tabelle 5: langfristige Entwicklung der Containerflotte. Quelle: eigene Darstellung, in Anlehnung an UNCTAD/Alphaliner 2012

Vor allem steigende Bunkerkosten haben Skaleneffekte im Seetransport in ein neues Licht rücken lassen. Demnach kostet es im Vergleich aktuell etwa gleich viel einen Container in einem 9.500-TEU Schiff von Asien nach Europa zu transportieren, wie 2005 in einem 4.000-TEU Schiff (Notteboom, Vernimmen, 2009: S. 334). Laut der Germanischen Lloyd verursacht bei einem 12.000 TEU-Schiff ein Container Bunkerkosten von 5,37\$ pro Tag (bei einer Geschwindigkeit von 22 kt und Bunkerkosten von 450\$/t), respektive 6,53\$ bei einer Kapazität von 8.000 TEU und 8,74\$ bei einem Schiff der Panamax-Klasse mit einer Kapazität von ca. 5.000 TEU. Dies entspricht einer Kostenersparnis bzw. einer Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs von über 39% pro Container. (Germanischer Lloyd, 2006). Zusätzliche Ersparnisse aufgrund der Skaleneffekte ergeben sich bei den administrativen Kosten wie z.B. Hafengebühren oder Durchfahrtsgebühren (Suez-Kanal). Daraus lässt sich ableiten, dass Skaleneffekte eine bedeutende Möglichkeit darstellen den Energieverbrauch pro transportierte Einheit enorm zu senken.

Wie bereits erwähnt, versucht die Maersk-Reederei mit der Einführung eines 18.000-TEU Containerschiffes diesen Effekt zu maximieren und damit einhergehend die Nachhaltigkeit und Effizienz zu erhöhen. Der Name „Triple-E-Class“ leitet sich von den drei beim Entwurf zugrundegelegten Prinzipien „Economy of Scale“ (EOS), „Energy efficient“ und „Environmentally improved“ ab. In Sachen Treibstoffeffizienz dürfte diese Schiffsklasse daher neue Maßstäbe setzen. Laut Maersk verbraucht die „Triple-E-Class“ bis zu 35% weniger Treibstoff pro Container als die derzeitigen auf der Strecke Asien-Europa eingesetzten Schiffe mit einer Kapazität von bis zu 14.000 TEU (Maersk Line, 2011).

Wenngleich das Einsparpotenzial hinsichtlich Emissionen und Kraftstoffen beträchtlich ist, erscheint es jedoch fraglich, ob dieses Modell als Vorbild für einen Großteil der Seetransporte

dienen kann. Auf der einen Seite sprechen der politische Druck und die Energieeffizienz klar für den Einsatz großer Containerschiffe, auf der anderen Seite geht von der Industrie ein Trend zu kleineren Verpackungseinheiten aus sowie ein erhöhter Bedarf nach geringen Service-Intervallen. Dies widerspricht insoweit dem Konzept der „Economies of Scale“, da kleinere Schiffe eine deutlich erhöhte Service-Frequenz ermöglichen und in der Regel auch kürzere Transitzeiten aufgrund geringerer Liegezeiten erlauben (Notteboom, Vernimmen, 2009: S. 329). Ferner bedarf es einer hohen Verfügbarkeit von zu transportierender Fracht um von Skaleneffekten profitieren zu können. Schaut man sich die Entwicklung der verfügbaren Kapazität an, erscheint es fraglich, ob eine volle und stetige Auslastung gewährleistet werden kann. Bereits die Finanzkrise 2009 führte zu starken Überkapazitäten und damit einhergehend zu einem Preiskampf der Reedereien und einem Einbruch der Frachtraten. Dementsprechend ist davon auszugehen, dass die neue Schiffsgeneration dieses Problem verschärfen dürfte, sollte es zu einer erneuten Reduzierung bzw. Stagnation des Handelsvolumens kommen.

Letztendlich ergeben sich für die Reedereien zwei Möglichkeiten den Kundenbedürfnissen zu entsprechen. Einerseits können sie die Anzahl der Schiffe pro Handelsroute erhöhen, d.h. Schiffe mit einer großen Kapazität werden durch zusätzliche Schiffe kleinerer Kapazität (12.000 TEU) ergänzt oder sie reduzieren die Port-Calls, um so die Transitzeiten zu verringern. Zwar vermindern sich die Kosten pro TEU durch diese Maßnahme, doch eine Reduzierung führt letztlich jedoch zu den gleichen negativen Konsequenzen wie der Betrieb sehr großer Containerschiffe wie sich im weiteren Verlauf herausstellen wird. Es zeigt sich jedoch bereits hier, dass viele GSP mehr oder minder gegenseitig bedingen. Ein Vergleich zwischen einem 6.500 TEU und einem 9.500 TEU-Schiff hat ergeben, dass neun große aber nur acht kleine Schiffe eingesetzt werden müssen, um einen wöchentlichen Service auf der Route Asien-Europa zu garantieren. Bei noch größeren Schiffen erhöht sich folglich die Anzahl zusätzlich benötigter Schiffe, sofern sie die gleiche Anzahl an Häfen anlaufen wie auch die kleineren (Notteboom, Vernimmen, 2009: S. 334). Hieraus wird auch das Problem ersichtlich, mit dem sich die Häfen konfrontiert sehen. Durch das schiere Handelsvolumen kommt es immer öfter zu Verspätungen und Engpässen in der Abwicklung der Container bzw. der Fracht. Dies führt dazu, dass Schiffe vor dem Hafen teils viele Stunden warten müssen, obwohl sie eigentlich früher ent- und beladen werden sollten. Letztendlich führt es zu einem verspäteten Ankommen der Fracht beim Kunden. Dies stellt sich für die Reedereien als sehr problematisch heraus, da ihre Kunden vermehrt Liefergarantien einfordern und sie in Folge der Verspätungen Vertragsstrafen zahlen müssen (Corbett u. a., 2009: S. 595). Umfragen haben ergeben, dass die Kunden sogar bereit wären eine Verringerung der Service-Frequenzen zu akzeptieren, wenn infolgedessen die Termintreue steigen würde (Notteboom, Vernimmen, 2009: S. 330). Doch noch größere Schiffe wie die „Triple-E-Class“ bringen einen Großteil der Häfen endgültig an ihre Grenzen. Einerseits verfügen viele nicht über die nötigen Ladungskräne, um ein Schiff dieser Dimension zu entladen und andererseits ist der Tiefgang dieser Schiffe bereits so groß, dass viele Häfen nicht mehr angesteuert werden können. Resultierend daraus ergeben sich begrenzte Anwendungsmöglichkeiten für diese Schiffsklasse. In Folge einer Reduzierung der Port Calls kommt es zu einer Konzentration des Containerverkehrs in wenigen Haupthäfen, was die Komplexität logistischer Ketten erhöht, da der Vor- und Nachlauf anders gestaltet werden muss. Dementsprechend steigt der Bedarf an Feederverkehr per Schiff, per Bahn oder per Straße. Dies hat letztlich zwei Konsequenzen hinsichtlich des Aspekts „Green Shipping“. Zum einen werden große Teile der Kraftstoffersparnisse durch den längeren Vor- und Nachlauf wieder egalisiert und zum

anderen führt es zu ernsthaften Problemen für die Seehafenhinterlandverkehre, welche bereits jetzt ihre Kapazitätsgrenze erreicht haben. Ferner würde eine Verlagerung der Güter auf den Transportträger LKW eine signifikante Erhöhung an Emissionen bedeuten, was nicht im Sinne der Umwelt und der Kunden ist (vgl. Carbon-Footprint). Eine Möglichkeit dieser Entwicklung zu begegnen stellen sogenannte „Dry Ports“ dar. Diese sind per Bahn an den Hafen angeschlossen und liegen tiefer im Festland und verlagern so Verkehr vom Hafen selbst weg (Konings u. a., 2008: S. 114–118). Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der Erfolg von „Economies of Scale“ als GSP mit der Entwicklung der Hafeninfrastruktur steht und fällt. Des Weiteren würde ein Strategiewechsel auf der Kundenseite diese Maßnahme positiv beeinflussen, insofern sie dazu bereit sind den Umfang von „Just-in-Time-Produktionen“ zu verringern.

5.4.3 VAT- vs. CAT-Strategie

Die „Variable-Arrival-Time“ Strategie stellt viel mehr eine Management- bzw. Kommunikationsmaßnahme dar, als ein Konzept per se. Im Kern basiert sie auf ein Zusammenspiel der Hafenbetreiber und der Reedereien bezüglich des konkreten Ankunftstermins am Hafen. Demnach sind der Zeitplan der Terminalbetreiber und der der Reedereien eng miteinander verknüpft. Verzögerungen und Nichteinhaltung des Fahrplans resultieren dabei laut Notteboom im Wesentlichen aus einem Stau bzw. einer Überlastung der Häfen (Notteboom, 2006). Da aber auch die Hafenbetreiber an einer Reduzierung der Schiffsemissionen und damit einhergehend des Kraftstoffverbrauches interessiert sind, sollte der Terminalbetreiber in seinen Planungen die Kunden, aber auch die Reedereien berücksichtigen, um eine Effizienzsteigerung zu ermöglichen. Da sich zukünftig immer mehr Schiffe auf weniger Häfen konzentrieren, ist es zwingend notwendig für einen reibungslosen Ablauf der Hafenoperationen zu sorgen. Eine schlechte Vorausplanung sowie unerwartete Verspätungen würden demnach das Überlastungsproblem der Häfen verschärfen. Da sich Verzögerungen negativ auf die Kundenzufriedenheit auswirken, sind die Reedereien gezwungen auf ihrer Fahrt zum nächsten Hafen diese Verspätung zu egalisieren, indem sie die Geschwindigkeit, ergo den Kraftstoffverbrauch erhöhen (Du u. a., 2011: S. 1022).

In der Regel weisen bisher die Terminalbetreiber den Reedereien aufgrund ihres ursprünglich erwarteten Ankunftstermins einen Zeitpunkt zum Anlegen und Umschlagen der Ladung zu. Dieses Modell wird im Allgemeinen auch als „Constant-Arrival-Time“ Strategie bezeichnet. Nimmt man jedoch die Ankunftszeit als eine Variable der Schiffsgeschwindigkeit an, so resultiert daraus die „Variable-Arrival-Time“ Strategie, mit Hilfe derer sich beträchtliche Möglichkeiten eröffnen den Treibstoffverbrauch zu senken und den Ausstoß von Emissionen zu verringern. Die Grundlage dieses Ansatzes bildet dabei eine stetige Kommunikation zwischen dem Terminalbetreiber und den verschiedenen Reedereien. Die Idee hinter diesem Ansatz ist, dass die Reedereien ihren Ankunftstermin im Intervall $[a_i; a_j]$ durch eine vorgegebene Minimal- und Maximalgeschwindigkeit kontrollieren können. Damit werden im Wesentlichen zwei Ziele verfolgt. Zum einen wird die durchschnittliche Verspätung der Abfahrtszeit reduziert und zum anderen wird Treibstoff eingespart, indem den Reedereien im Falle von belegten Liegeplätzen die Anweisung gegeben wird ihre Geschwindigkeit zu reduzieren. Dies setzt natürlich eine gemeinsame und fortlaufende Terminplanung der Terminalbetreiber und Reedereien voraus. Demnach müssen einerseits die Kapazitäten der Terminalbetreiber und andererseits die Interessen der Kunden und Reedereien in Einklang

gebracht werden. Letztlich ergeben sich bei konsequenter Durchführung jedoch für alle beteiligten Akteure Vorteile. Die Terminalbetreiber sind an einer gleichmäßigen und vollen Auslastung der Umschlagsmöglichkeiten interessiert, während die Reedereien den Hafen wieder möglichst schnell verlassen wollen. Legt man die CAT-Strategie zugrunde, kann daraus ein potentieller Stau an den Anlegeplätzen resultieren, da eventuell verspätet eingetroffene Schiffe noch umgeschlagen werden, während bereits neue Schiffe innerhalb ihres ursprünglichen Zeitplans pünktlich eintreffen. Dieses Szenario würde durch die Anwendung der VAT-Strategie vermieden werden können. Unter Zuhilfenahme eines mathematischen Modells berechnet der Terminalbetreiber die jeweiligen Ankunfts- bzw. Abfahrtszeiten der verschiedenen Schiffe. Basis dieses Modells bilden dabei einerseits die Kapazitäten und der Service-Level des Hafenbetreibers und andererseits grundlegende Informationen der Reedereien über Schiffslänge, Umschlagsmenge, gewünschte Abfahrtszeit, Entfernung vom Hafen sowie die minimale/maximale Reisegeschwindigkeit. Aufgrund dieser Informationen erstellt der Hafenbetreiber einen optimalen Liege- bzw. Umschlagsplan und kommuniziert diesen den Reedereien, worauf hin selbige ihre Geschwindigkeit verringern oder aber auch leicht erhöhen können. Ein mit COSCO⁶ durchgeführtes Interview bestätigte die Annahme, dass mit Hilfe dieser Maßnahme die Treibstoffkosten signifikant reduziert werden können. Während mit der CAT-Strategie die durchschnittliche Verspätung bei fünf Stunden liegt, kann diese durch Anwendung der VAT-Strategie deutlich reduziert werden (Du u. a., 2011: S. 1029). Ökonomisch und ökologisch am sinnvollsten erscheint jedoch eine Reduzierung auf bis zu 1-2 h Verspätung. Demnach kann der Treibstoffverbrauch bei einer maximalen Verspätung von einer Stunde um fast 39.000 Liter Öl gesenkt werden. Akzeptiert man eine verspätete Abfahrt von bis zu zwei Stunden, kann diese Reduzierung auf fast 45.000 Liter Öl pro Schiff gesteigert werden (Du u. a., 2011: S. 1031). Dies setzt natürlich auch einige Anforderungen an die anderen Partner der logistischen Kette voraus. Diese haben demnach für eine pünktliche Bereitstellung der Container bzw. der Güter am Hafen zu sorgen, damit ein reibungsloser Ablauf und geringe Wartezeiten gewährleistet werden können. Untersuchungen haben gezeigt, dass die zu transportierenden Güter tendenziell etwas eher am Hafen eintreffen müssen. Ferner bedarf es einer stetigen Wartung der Ladungs- und Transportsysteme, um technisch bedingte Ausfallzeiten auf ein Minimum zu reduzieren. Zusammenfassend lässt sich darlegen, dass die VAT-Strategie zu einer ökonomischen und umwelttechnischen „Win-Win-Situation“ sowohl für die Reedereien, als auch die Hafenbetreiber und die Kunden führt.

5.5 sonstige operative Maßnahmen

Im Vergleich zu einer Vielzahl von kleinen technischen Maßnahmen, welche der Realisierung von „Green Shipping“ dienen, sind die zur Verfügung stehenden operativen Maßnahmen auf ein paar wenige begrenzt. Auf die bereits vorgestellten Praktiken mit dem größten Einsparpotenzial schließt sich im Folgenden eine kurze Darstellung der im Wesentlichen übrig gebliebenen GSP an. Eine weit verbreitete Maßnahme stellt die Tourenplanung bzw. Tourenoptimierung dar, mit Hilfe derer die treibstoffeffizienteste Route zum Zielhafen

⁶ größte Containerschiff-Reederei Chinas

berechnet wird. Als Grundlage dient eine Software, welche regelmäßig auf Basis der aktuellsten Wetter-, See-, und Strömungsdaten unter Berücksichtigung der schiffsspezifischen Propeller bzw. Antriebe die optimale Reiseroute berechnet. Im Vergleich zu den bereits vorgestellten Maßnahmen ist das Einsparpotenzial mit bis zu 2% allerdings relativ gering (Danish Marine Group, 2011: S. 36).

Eine weitere Maßnahme, den Energieverbrauch zu reduzieren, stellt die Auftragskonsolidierung dar. Diese wird von einem sehr großen Teil der Reedereien durchgeführt und versucht, die Kapazitätsauslastung zu maximieren. In diesem Zusammenhang sollten allerdings auch strategische horizontale Kooperationen zwischen den Reedereien genannt werden. Diese gewinnen in einen hart umkämpften Markt mit geringen Frachtraten mehr und mehr an Bedeutung (Konings u. a., 2008: S. 111). Ziel dieser Allianzen sind vor allem eine flexiblere Routenplanung, eine geringere Wartezeit für den Kunden sowie eine maximale Auslastung der Containerstellplätze. Die Mitglieder dieser Allianzen erwerben dabei das Recht ihre Güter auf Containerstellplätzen der Partner zu transportieren. Das Einsparpotenzial dieser Maßnahmen zu beziffern gestaltet sich als recht schwierig, sollte aber bei entsprechender und konsequenter Durchführung relativ groß sein. Als Konsequenz für den Kunden könnten sich durch diese Maßnahme allerdings höhere Frachtraten ergeben, da auf den einzelnen Routen die Konkurrenz untereinander weniger stark ausgeprägt ist.

Die Auftragskonsolidierung und das Weather-Routing werden im Folgenden nicht weiter beurteilt, da diese nur sehr kurz dargestellt worden sind und keiner näheren Erläuterung bedürfen.

5.6 Beurteilung der Maßnahmen

Im Folgenden Abschnitt werden die vorgestellten GSP beurteilt. Ferner wird aufgezeigt, welche Vor- bzw. Nachteile die einzelnen Maßnahmen aufweisen und inwiefern diese von anderen Entwicklungen abhängig sind. Es ist jedoch nicht das Ziel, den einzelnen Ansätzen abschließend ein Prädikat „tauglich“ bzw. „nicht tauglich“ zu geben, da dieses aufgrund der Komplexität und der nicht vorhersehbaren Entwicklung mancher Maßnahmen nicht möglich ist. Vielmehr soll ein Überblick geboten werden, aus welchem das Potenzial der einzelnen Ansätze hervorgeht. Um die Vergleichbarkeit zu erleichtern bzw. zu ermöglichen werden die GSP mittels eines Diagrammes anhand verschiedener Kriterien dargestellt. Innerhalb der Logistik bilden die Kostenminimierung, geringer Kapitalbedarf und eine hohe Lieferbereitschaft bzw. geringe Lieferzeit die Hauptziele. Diese Ziele gilt es folglich auch bei einer Durchführung von „Green Shipping“ zu realisieren. Daher bilden unter anderem Teile dieser Hauptziele die Bewertungsgrundlage für die jeweiligen Maßnahmen. Da aber insbesondere die Nachhaltigkeit das ausschlaggebende Kriterium bei GSP darstellt, gilt es folglich auch diese bei der Bewertung zu berücksichtigen. All den Maßnahmen gemein ist, dass eine Steigerung der Nachhaltigkeit mit einer Reduzierung der Betriebskosten einhergeht. Dieser Zusammenhang ist daher manifest. Das letzte Kriterium stellen die Investitionskosten dar. Einerseits sind Maßnahmen vorhanden welche kaum Investitionen bedürfen, andererseits gibt es aber auch welche mit hohem Investitionsbedarf, wie sich letztlich zeigen wird. Bei der Bewertung gilt es jedoch zu berücksichtigen, dass nicht alle Maßnahmen sich zwingend auf alle Kriterien auswirken. Demnach bilden folgende Kriterien eine subjektive Bewertungsgrundlage:

- Ressourcenschonung; Inventarkosten; Lieferzeit; Investitionsbedarf; Komplexität; technische Machbarkeit

ALLGEMEINE TECHNISCHE GSP

Technische GSP gehen im Allgemeinen mit Investitionskosten einher. Dies ist auch der Fall bei Silikon-Farbanstrichen, einem neuen Hull-Design oder dem Einsatz eines „Waste Heat Recovery Systems“. Während Silikon-Anstriche ein vergleichbar geringes Potenzial (2%) zur Einsparung von Treibstoff aufweisen, haben sie andererseits jedoch den Vorteil, dass sie schnell und relativ einfach nachzurüsten sind. Ferner sind die Investitionskosten zu vernachlässigen, da sich diese durch den eingesparten Kraftstoff recht schnell amortisieren.

Ein neues Schiffsdesign hingegen kann nur mit einer Neuanschaffung eingeführt werden und ist folglich mit enormen Investitionskosten verbunden. Dennoch bietet es ein beträchtliches Potenzial hinsichtlich der Schonung von Ressourcen, da eine neue Schiffsgeneration zusätzlich mit anderen technischen Verbesserungen einhergeht, welche oftmals nicht nachgerüstet werden können. Ein Beispiel dieser technischen Innovationen stellt oben genanntes „Waste Heat Recovery System“ dar, welches bei einer Nachrüstung in älteren Schiffen kostspielige und umfassende Umbaumaßnahmen zur Konsequenz hätte. Andererseits ist dieses in Neubauten ohne jegliche Probleme zu integrieren (siehe Kriterium „Komplexität“) und stellt mit einem Einsparpotenzial von bis zu 14% eine effiziente technische Maßnahme dar, den Verbrauch an Kraftstoff zu reduzieren. Folglich ist hinsichtlich der Nachhaltigkeit eine Schiffsflotte mit einem geringen Durchschnittsalter von hoher Relevanz, wenn von den technischen Neuerungen profitiert werden soll. Demgegenüber steht allerdings das Problem der Finanzierung. Wegen der hohen Anschaffungskosten sind die Reedereien auf externe Investoren (in der Regel durch Schiffsfonds) angewiesen. Bedingt durch das hohe Risiko, welches mit der Investition einhergeht, ziehen sich jedoch vermehrt Investoren aus der Schiffsfinanzierung zurück, sodass zukünftig insbesondere kleinere Reedereien Probleme bekommen werden bei der Anschaffung neuer Schiffe. Letztlich lässt sich jedoch sagen, dass technische GSP zwingend erforderlich sind, um dem Problem knapper Ressourcen zu begegnen, da sie in der Regel ein Mittel zur (teilweisen) Lösung dieser Probleme darstellen.

Großes Potenzial zur Einsparung von Kraftstoffen bieten auch die GREEN Cells. Wie bereits erwähnt ist jedoch eine beträchtliche Menge dieser notwendig, insofern damit ein alleiniger Betrieb des Schiffes gewährleistet werden soll. In der Menge bzw. Bereitstellung der Zellen liegt aber auch das Hauptproblem dieses Konzepts begründet. Diese müssten durch externe Anbieter bereitgestellt und finanziert werden. Die Reedereien würden dann je nach Bedarf die Zellen zu einem festen Kostensatz anmieten. Ebenso gestaltet sich die Lagerung als schwierig. Häfen haben bereits jetzt mit Kapazitätsproblemen hinsichtlich der Lagerung zu kämpfen, so dass zusätzliche Flächen erschlossen werden müssten. Alternativ könnten die Zellen weiter im Hinterland gelagert werden, was im Umkehrschluss zu einem mehr an Transport- und Arbeitsaufwand führt. In Kombination mit den bereits erwähnten Dry Ports könnte diesem Problem allerdings begegnet werden. Diese Problematik betrifft allerdings nicht nur die GREEN Cells, auch beim Handling von normalen Containern ist einiges an Optimierungspotenzial vorhanden (Lemper, Zachcial, 2009: Kap. 5.3). Ferner beanspruchen die Zellen im Vergleich zu einem herkömmlichen Antrieb mehr Volumen und mindern daher die maximale Ladekapazität. Folglich erhöhen sich die Transportkosten pro Container.

Abschließend ist festzustellen, dass die Eignung von GREEN Cells als GSP hauptsächlich von der Entwicklung der Batterien abhängig ist. Durch eine breitere Anwendung innerhalb der Automobilindustrie dürften allerdings in den nächsten Jahren deutliche Verbesserungen hinsichtlich Energiedichte, respektive Kapazität und Größe zu erwarten sein. Folglich würden weniger GREEN Cells nötig sein, was einerseits den Koordinationsaufwand verringert und andererseits weniger Ladevolumen beansprucht.

LIQUIFIED NATURAL GAS

LNG ist eine der vielversprechendsten Maßnahmen zur Realisierung von „Green Shipping“. Obwohl LNG auch ein fossiler Brennstoff darstellt, gilt es zu berücksichtigen, dass Erdgas in Bezug auf den Ausstoß von Emissionen deutlich klimafreundlicher ist als jeder anderer fossiler Brennstoff und zuletzt deutlich mehr Reserven vorhanden sind im Vergleich zu denen von Erdöl (International Energy Agency, 2012). Ferner sind durch die Einführung der SECAs starke Preisanstiege für Marinedestillate zu erwarten, so dass durch den Einsatz von reinem LNG bis zu 60% an Treibstoffkosten eingespart werden können (Abadie u. a., 2011: S. 5–6). Technisch machbar sind sowohl reine LNG-Antriebe, als auch Hybridantriebe welche MGO/MDO und LNG verwenden können. Einzig die Betankung bedarf noch einer Vereinfachung, welche mit einer größeren Erprobung und Verbreitung allerdings realisiert werden könnte (Würsig, 2012a). Zwar sind die Kosten für den Motor und die Lagerung von LNG leicht höher, doch werden sich diese durch den Preisvorteil schnell amortisieren. Dennoch gibt es bei der Implementierung von Erdgas als GSP noch einige Hürden zu überwinden, von denen die Abwesenheit einer Betankungsinfrastruktur die größte darstellt. Alle großen Häfen besitzen Lagerkapazitäten für Schweröl und Marinedestillate und liefern diese auch an die Reedereien aus, während derzeit einzig die skandinavischen Häfen LNG bereitstellen. Aktuell führen ferner die beiden weltweit größten Häfen in Rotterdam und Singapur LNG als Bunkerfuel ein. Laut Prognosen ist bis 2020 mit einer weltweiten Verfügbarkeit von Erdgas an allen wichtigen Häfen, insbesondere in Asien, Europa und Nordamerika zu rechnen (Abadie u. a., 2011: S. 8). Um diese Verfügbarkeit zu garantieren werden beträchtliche Investitionen in die Infrastruktur von Nöten sein. Eine weltweite Zugänglichkeit ist jedoch von enormer Bedeutung für den Seetransport, um einerseits von Preisschwankungen unabhängig zu sein und andererseits auf Hybridantriebe verzichten zu können. Nicht zuletzt können die Tanks deutlich platzsparender konstruiert werden, so dass mehr Ladekapazität vorhanden ist und die Kosten pro transportiertem Gut sinken.

Des Weiteren wird es auch von großer Bedeutung sein, inwiefern die Einhaltung der MARPOL VI Regularien überwacht wird. Ohne eine strikte Überwachung und Regulierung würde einer Investition in umweltfreundliche und nachhaltige Konzepte eine geringere Priorität beigemessen werden. Folglich ist die Politik gefragt die Rahmenbedingungen für eine nachhaltige Schifffahrt zu schaffen. Ebenso dürfte ein Emissionshandel die Einführung von LNG vorantreiben, da dieses im Vergleich zu Öl deutlich weniger CO₂ ausstößt. Dies wird nicht nur für die Reedereien sondern auch für die Kunden, welche vermehrt umweltfreundliche Transportlösungen nachfragen, ein wichtiger Aspekt darstellen, wie unter anderem durch die Studie bestätigt wurde. Demnach stellte der Vize-Präsident von Kühne und Nagel, Alban Quilland fest, dass CO₂ zukünftig zu einer wichtigen Kenngröße und damit einhergehend zu einem Kostenfaktor innerhalb der Industrie werden wird (Logistik Heute, 2008).

BIOFUELS

Im Grunde genommen haben Biofuels mit den gleichen Problemen wie Erdgas zu kämpfen. Auch diese benötigen eine funktionierende Betankungsinfrastruktur, um eine Alternative zu herkömmlichen fossilen Brennstoffen darzustellen. Im Vergleich zu LNG und vor allem zu Schweröl haben sie jedoch den Vorteil kaum CO₂ auszustoßen. Biokraftstoffe der zweiten Generation weisen ein Einsparpotenzial von bis zu 90% im Vergleich zu Marinedestillaten auf (ARAL, 2012). Von diesem Gesichtspunkt aus betrachtet, eignen sich demnach Biokraftstoffe bestens für den Einsatz in der Hochsee-Schifffahrt. Da jedoch nicht alle Schiffe für den Einsatz von Biokraftstoffen geeignet sind, ist demnach mittelfristig eine breite Verfügbarkeit unwahrscheinlich, da es ökonomisch nicht sinnvoll ist diese Vielzahl von Kraftstoffen bereitzustellen. Ferner sind Biodiesel und Bioethanol vom preislichen Aspekt her noch nicht konkurrenzfähig zu LNG und Schwerölen.

Das größte Problem stellt jedoch die Produktionskapazität dar. Um eine Alternative darzustellen, muss das Produkt mit dem Bedarf der Schifffahrt skalieren. Eine Betrachtung der Kapazitäten ergibt, dass derzeit ein 5%iger Anteil an Biokraftstoffen möglich ist. Dies würde einen zusätzlichen Bedarf von etwa 10 Millionen Tonnen an Biodiesel erfordern – zum Vergleich werden im Straßensektor weltweit über 50 Millionen Tonnen konsumiert (Florentinus u. a., 2012: S. 38). Ein Anstieg der Produktion führt ferner zu einer stärkeren Inanspruchnahme von landwirtschaftlichen Nutzflächen. Dies wirft folglich ein ethisches Problem auf und führt zu der Frage, ob eine Nutzung für die Produktion von Biokraftstoffen moralisch vertretbar ist. Erstens führt die Nutzung der Flächen für die Kraftstoffproduktion zu einer Ausbeutung des Bodens und zweitens wird vor allem wertvolle Fläche beansprucht, welche ebenso zur Produktion von Nahrungsmitteln dienen könnte.

Abschließend lässt sich sagen, dass Biokraftstoffe derzeit keine adäquate Möglichkeit zum Ersatz fossiler Brennstoffe darstellen. Als Blends haben sie jedoch das Potenzial den Verbrauch an fossilen Kraftstoffen signifikant zu reduzieren. In welchem Ausmaß dies möglich ist, hängt dabei entscheidend von den zukünftigen Produktionsprozessen sowie Produktionskapazitäten ab. Ferner wird die Preisentwicklung fossiler Brennstoffe einen starken Einfluss auf die Akzeptanz von Biokraftstoffen ausüben.

SLOW STEAMING

Slow Steaming stellt mit einem Einsparpotenzial von bis zu 50% eine der effektivsten GSP dar. Dies äußert sich auch in der Häufigkeit, mit welcher diese Maßnahme durchgeführt wird (siehe Seite 21). Bedingt durch die hohen Bunkerpreise drosseln die Reedereien die Geschwindigkeit der Schiffe und können folglich ihre Betriebskosten signifikant reduzieren, den Ausstoß von Emissionen verringern und damit einhergehend die Nachhaltigkeit steigern. Ferner gestaltet sich diese Maßnahme als relativ einfach durchzuführen und birgt in Verbindung mit der VAT-Strategie ein noch größeres Potenzial zur Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs. In einem Pilotprojekt honoriert der Hafen von Long Beach, USA Geschwindigkeitsreduzierungen im näheren Umfeld mit einem Nachlass auf die Docking-Raten (Port of Long Beach, 2012). Nichts desto trotz weist auch diese Maßnahme einige negative Aspekte auf. Beispielsweise erfordern gewisse Güter (u.a. Kühlcontainer, Nahrungsmittel) einen möglichst schnellen Transport, damit die Waren keinen Schaden davon

tragen. Demnach benötigt ein Schiff bei einer 20% geringeren Geschwindigkeit über 3,5 Tage länger, um von Malaysia nach Spanien zu gelangen. Ferner führt die Auslegung der Motoren auf geringere Geschwindigkeiten dazu, dass Verspätungen z.B. durch das Wetter nicht mehr aufgeholt werden können, bzw. der Versuch einen sehr hohen Verbrauch an Treibstoff impliziert (Henryk, Reise, 2011). Bereits jetzt sind Verspätungen aufgrund des Wetters für 6% aller Verzögerungen verantwortlich. Dieser Wert dürfte sich somit zukünftig erhöhen (Song, Panayides, 2012: S. 152). Ebenso müssen sich die Reedereien entscheiden, ob sie ihren Service-Grad beibehalten wollen und daher mehr Schiffe einsetzen oder ihren Linien-Service nicht mehr wöchentlich anbieten können. Dies ist natürlich auch von den Anforderungen, welche von den Kunden her ausgehen, abhängig.

Ein großes Problem stellen ferner die daraus resultierenden steigenden Inventarkosten für die Kunden dar. Desto länger der Transport andauert, umso höher fallen diese Kosten aus. Eine Beispielrechnung mit einer 25 Schiffe umfassenden Flotte, Bunkerpreisen von 600\$ und einer Geschwindigkeitsreduzierung von 15% ergab einerseits, dass 4 zusätzliche Schiffe notwendig sind um eine gleichbleibende Frequenz zu gewährleisten und andererseits, dass die Inventarkosten die Einsparungen auf der Betriebsseite egalisieren. Demnach entstehen so zusätzliche Kosten in Höhe von 89 Millionen Dollar (Psaraftis, Kontovas, 2010: S. 460). Begutachtet man „Slow Steaming“ daher aus dieser Perspektive, ist eine Betrachtung der zu transportierenden Ware erforderlich. Bei Gütern mit einem geringen Wert mag dieses Problem daher nicht so gravierend sein. Für teure Luxusgüter hingegen stellt Slow Steaming eine nicht so adäquate Maßnahme dar. Im Umkehrschluss eignen sich demnach vor allem B- und C-Güter sowie Endprodukte mit einem geringen Wert für das Konzept des Slow Steaming.

ECONOMIES-OF-SCALE

Skaleneffekte in der Schifffahrt ergeben nur Sinn, wenn die zusätzlich geschaffene Kapazität auch voll ausgelastet werden kann. Dies kann vor allen in wirtschaftlich schwächeren Zeiten zu einem Problem werden. Eine Lösung dieses Problems bieten strategische Partnerschaften an, mit Hilfe derer die Auslastung der Schiffe erhöht werden kann. Nichts desto trotz hängt die Tauglichkeit von „Economies-of-Scale“ als GSP vor allem von der Entwicklung der Hafeninfrastruktur und der Hinterlandverkehre ab. Daher sind enorme Investitionen in diese nötig, um von den größeren Schiffen profitieren zu können. Jedoch halten sich derzeit viele Hafenbetreiber mit Investitionen in die Infrastruktur zurück, da diese mit einem hohen finanziellen Risiko verbunden sind. Insbesondere kleinere und mittelgroße Häfen, welche recht nahe bei den Haupthäfen liegen scheuen sich dabei vor diesen nötigen Investitionen (Konings u. a., 2008: S. 117–118). Des Weiteren bedarf es ein verbessertes Beladungssystem, um weiterhin den Anforderungen der Transportkette gerecht zu werden. Bedingt durch die hohe Menge an Containern bzw. Gütern vergeht sehr viel Zeit vom Entladen des ersten bis zum letzten Container. Folglich ist es für den Weitertransport von hoher Relevanz, dass die Lagerpositionen der Güter auf dem Schiff aufeinander abgestimmt sind, damit diese pünktlich an den Kunden ausgeliefert werden können.

Hinsichtlich der Ressourcenschonung steigt das Potenzial mit der Größe des Schiffes, ist aber als durchaus sehr beträchtlich einzuschätzen (vgl. Triple-E-Class mit einer 35%-igen Reduzierung des Treibstoffbedarfs). Das Ende der Fahnenstange scheint auch mit den

aktuellen Schiffen nicht erreicht zu sein. Die Limitierungen gehen dabei vor allem von den Häfen sowie dem Einsatzgebiet der Schiffe aus. Werden diese zu groß, können bestimmte Meeresstraßen nicht mehr befahren werden und folglich lohnt eine Investition in diese Größenklasse nicht. Somit ist davon auszugehen, dass bei einer Größe von etwa 21.000 TEU bzw. einer Ladekapazität von 450.000 dwt (bei Massengutfrachtern und Öltankern) eine ökonomisch sinnvolle Obergrenze vorerst erreicht ist.

VAT-STRATEGIE VS. CAT-STRATEGIE

Die VAT-Strategie stellt nicht nur ein Instrument zur Steigerung der Nachhaltigkeit, sondern auch eines zur Verringerung der Lieferterminabweichung dar. Folglich ist es sowohl für Hafenbetreiber und Reedereien, als auch für die Kunden von Vorteil auf diese Strategie zurückzugreifen. Da die VAT-Strategie mit Hilfe einer Software realisiert wird, halten sich die Investitionskosten in Grenzen. Daher eignet sich dieser Ansatz auch für kleinere bis mittelgroße Häfen. Im Besonderen profitieren jedoch große Häfen von dieser Strategie, da diese mit einem großen Aufkommen an Güterbewegungen konfrontiert werden. Andererseits steigt mit einer hohen Anzahl zu berücksichtigender Schiffe die Komplexität des Zielsystems. Folglich sind genaueste und ständig aktuelle Angaben der Reedereien nötig, um ein Funktionieren des Systems zu gewährleisten. Andere Nachteile durch die Nutzung der VAT-Strategie ergeben sich nicht.

ABSCHLIEßENDE BEURTEILUNG

	Ressourcen- schonung	Inventar- kosten	Lieferzeit	Investitions- bedarf	Komplexität	technische Machbarkeit
<i>Waste-Heat-Recovery</i>	+	x	x	-	o	++
<i>GREEN Cells</i>	+++	x	x	---	---	+
<i>LNG</i>	+	x	x	--	--	+++
<i>Biofuels</i>	++	x	x	-	--	+
<i>Slow Steaming</i>	++	--	--	+	x	+++
<i>Economies-of-Scale</i>	++	x	-	-	-	+++
<i>VAT-Strategie</i>	+	+	+	x	x	+++

Tabelle 6: Bewertung der GSP. Quelle: eigene Darstellung

6 Fazit

Der Handel von Waren erfordert Gütertransporte vom Produktionsstandort bis hin zum Ort des Konsums. Aus diesem Grund ist die Hochsee-Schifffahrt in ihrer Bedeutung für die wirtschaftliche Entwicklung der am globalen Handel teilnehmenden Länder essentiell. Obwohl die Schifffahrt im Vergleich zu anderen Transportsektoren wie z.B. der Luftfahrt oder dem Straßentransport relativ wenige Emissionen verursacht, steht sie seit jeher im Fokus hinsichtlich der Belange des Umweltschutzes. Die Ursache liegt vor allem in der starken Beanspruchung fossiler Ressourcen sowie der Nutzung minderwertiger Schweröle als Treibstoff begründet.

Im Rahmen des Kyoto-Protokolls haben sich die Länder dazu verpflichtet, den Ausstoß von Emissionen bis 2020 und darüber hinaus, deutlich zu reduzieren. Dies betrifft dahingehend natürlich auch die Schifffahrt, welche für über 3,3% der globalen Treibhausgase verantwortlich ist. Folglich ergeben sich für die Reedereien im Wesentlichen zwei Möglichkeiten. Einerseits können sie Brennstoffe verwenden welche eine geringere Menge CO₂ sowie Sulphate ausstoßen, andererseits können sie versuchen den Bedarf an Brennstoffen per se zu reduzieren. Vor dem Hintergrund knapper werdender und damit einhergehend teurerer Ressourcen erscheint folglich eine Kombination beider Optionen am sinnvollsten. Diese sind unabdingbar, wenn auch weiterhin globaler Warentransport gewährleistet werden soll.

Wie die Ausarbeitung gezeigt hat, stehen einige vielversprechende Maßnahmen zur Verfügung dem Problem knapper Ressourcen zu begegnen. Diese sind dabei, wie oftmals angenommen wird, nicht nur technischer Natur – vor allem operative Maßnahmen bergen erhebliches Potenzial den Verbrauch an Kraftstoff nachhaltig zu reduzieren. Nichts desto trotz erfordern ein Großteil der Green-Shipping-Ansätze (EOS, GREEN Cells, LNG, Biofuels) hohe Investitionen in die Hafeninfrastruktur und den Hinterlandverkehren. Folglich sollte die Politik Mittel bereitstellen, um die Implementierung der GSP zu forcieren. „Dry Ports“ stellen beispielsweise ein probates Mittel dar, der Konzentration der Güter auf wenigen Haupthäfen sowie dem steigenden Volumen per se zu begegnen. Vor allem sind diese nötig, insofern die Schifffahrt auch vom Potenzial erneuerbarer Energien profitieren soll. Noch mögen GREEN Cells zwar kein adäquates Mittel darstellen um fossile Brennstoffe zu ersetzen, doch könnte sich dies in 10-15 Jahren ändern. Voraussetzung dafür ist allerdings ein globales Netzwerk, welches die Koordination dieser übernimmt und die stetige Verfügbarkeit sicherstellt.

„Verfügbarkeit“ ist ferner ein Schlagwort, wenn es um die Nutzung alternativer Brennstoffe wie z.B. LNG oder Biokraftstoffe geht. Letztlich verhält es sich ähnlich wie bei der Frage nach der Henne und dem Ei – was war zuerst da? Das gleiche Problem ist bei LNG betriebenen Schiffen und der Verfügbarkeit von LNG als Bunkerfuel zu beobachten. Einerseits sind die Schiffe technisch ohne weiteres machbar und zeichnen sich vor allem durch geringe Emissionen aus, andererseits besteht an fast allen Häfen keine Möglichkeit LNG zu beziehen. Folglich sind die Anbieter in Kooperation mit den Reedereien gefragt eine globale Versorgung sicherzustellen. Dieses Dilemma spiegelt sich auch in den Ergebnissen der Studie wieder. Demnach betreibt oder plant nur jede fünfte Reederei LNG betriebene Schiffe, obwohl sich die zusätzlichen Kosten bereits kurz- bis mittelfristig amortisieren. Vor dem Hintergrund eines Emissionshandels und der Verfügbarkeit von Öl bzw. dessen Preisentwicklung ist es folglich unverständlich, warum LNG keine breitere Akzeptanz erfährt. Trotz allem erweist sich LNG als GSP als eine der vielversprechendsten Maßnahmen, dem Problem knapper Ölreserven zu begegnen. Als Maßnahme allein wird dies jedoch nicht ausreichen, wenn man von einer Verdoppelung des Güteraufkommens bis 2050 ausgeht. Folglich wird es nötig sein, die verschiedenen Ansätze zu einem „Gesamtprodukt“ zu kombinieren. Slow Steaming, laut der Untersuchung eine der populärsten GSP, wird demnach auch zukünftig eine hohe Bedeutung erfahren. Jedoch hat die Untersuchung auch einige Widersprüche aufgedeckt, welche es bei der Beurteilung zu berücksichtigen gilt. Demnach nehmen auch die Kunden im Adaptionsprozess von „Green Shipping“ eine wichtige Rolle ein. Zwar fordern sie von der Schifffahrt einen umweltfreundlichen Transport (u.a Zertifikate und Bereitstellung von CO₂-Kennzahlen), doch soll dieser zu absurd geringen Kosten und möglichst schnell erbracht werden. Dies äußert sich auch in der Zahlungsbereitschaft der

Kunden für grüne Transportlösungen, welche sich als äußerst gering erweist. Zwar lassen sie sich selbst für das vermeintlich grüne Endprodukt teurer entlohnen, sind aber im Gegenzug nicht bereit den Transporteur angemessen für dessen Leistungserstellung zu bezahlen. Slow Steaming wird diesen Anforderungen daher nicht mehr im vollen Umfang gerecht. Ein Umdenken auf der Kundenseite, resultierend in einer Abkehr von immer kleiner werdenden Losgrößen sowie einer ausgedehnten „Just-in-Time“ Produktion würde nicht nur der Adaption von Slow Steaming, sondern auch der der „Economies-of-Scale“ dienen. Denn um von Skaleneffekten zu profitieren, benötigt es nicht nur im Seetransport eine möglichst hohe Auslastung der Kapazitäten, was sich durch immer kürzere Lieferfrequenzen und kleinere Losgrößen als zunehmend schwierig erweist. Es sollte ferner klargestellt werden, dass sich EOS nicht für alle Produktkategorien bzw. Unternehmen eignen. Reedereien, welche bereits aktuell mit starken Problemen kämpfen ihre Kapazitäten auszulasten und profitabel zu operieren, sollten sich auf einzelne Routen oder spezielle Transporte spezialisieren, um so ihren Beitrag zu einer Nachhaltigkeitssteigerung zu leisten. Führt man die Konzepte „Slow Steaming“ und EOS zusammen, wird folglich eine bessere Diversifikation der Produkte notwendig. Güter mit geringem Wert, bzw. jene welche nicht einen schnellen Transport erfordern, sollten demnach gebündelt werden. Im Umkehrschluss gilt dies folglich auch für teure sowie zeitsensible Güter.

Vergleicht man die derzeitig realisierbaren Maßnahmen mit denen der durchgeführten, lässt sich schlussfolgern, dass ein Großteil der Reedereien die Durchführung von „Green Shipping“ proaktiv vorantreibt. Zu bedenken ist allerdings, dass sich an der Studie überwiegend jene Reedereien (78%) beteiligt haben, welche bereits GSP implementiert haben. Folglich ist es durchaus möglich, dass GSP eine deutlich geringere Verbreitung erfahren als die Studie dies attestiert. Andererseits lässt die hohe Rücklaufquote den Schluss zu, dass ein ausgeprägtes Interesse innerhalb der Branche vorhanden ist. Aktuell gibt es leider bei den effizientesten Maßnahmen (LNG, Biofuels und GREEN Cells) noch einige Hürden zu überwinden, die eine breite Anwendung in der Schifffahrt verhindern. Letztlich scheint der Knappheitsfaktor „Öl“ eine noch zu geringe Dimension aufzuweisen. Denn knappe Ressourcen bedingen steigende Preise, was wiederum in einem höheren Innovationsdruck mündet. Dementsprechend ist es nur eine Frage der Zeit, wann wir an diesem Punkt angelangt sind.

Letztendlich kann man geteilter Meinung darüber sein, ob die hier vorgestellten „Green Shipping Practices“ das Problem knapper Ressourcen lösen respektive lösen werden. Allen gemein ist ein unterschiedlich stark ausgeprägtes Potenzial zur Nachhaltigkeitssteigerung. Ferner gehen ein Großteil der GSP mit Nachteilen bzw. Auswirkungen auf die logistische Kette einher, welche einer jeweils gesonderten Untersuchung bedürfen. Die Studie hat gezeigt, dass bei den Reedereien größtenteils ein ausgeprägtes Bewusstsein hinsichtlich eines nachhaltigen und ökologischen Seetransports vorhanden zu sein scheint. Es lässt sich jedoch auch festhalten, dass die Maßnahmen in ihrer Summe das Potenzial haben dem Problem knapper Ressourcen zu begegnen. Vieles hängt davon ab, mit welcher Konsequenz in die nötigen Infrastrukturen und Technologien investiert wird. Eines hat sich jedoch auch herauskristallisiert – eine gänzliche Abkehr von fossilen Brennstoffen erscheint im höchsten Maße unwahrscheinlich, basiert die derzeit aussichtsreichste Lösung auf der Nutzung von LNG. Folglich wird das Problem nicht zeitnah gelöst werden können, sondern wird nur auf unbekannte Zeit verschoben. Bis es allerdings soweit ist, sollten alternative Energiequellen wie z.B. GREEN Cells ihre Marktreife bereits nachgewiesen haben.

Daher lässt sich schlussfolgern, dass aufgrund der in der Zukunft absehbaren Entwicklungen die Schifffahrt gezwungen ist Maßnahmen zu entwickeln, mit Hilfe derer der Verbrauch an Öl respektive fossiler Brennstoffe essenziell reduziert werden kann. Ferner sollte die Nutzung alternativer Kraftstoffe intensiver vorangetrieben werden, wenn der Gütertransport per See auch weiterhin das Rückgrat der Globalisierung und des Handels bilden soll. Diese als „Green Shipping Practices“ bezeichnete Maßnahmen sind nötig, um einerseits die Herausforderungen des Klimawandels sowie knapper Ressourcen zu meistern und anderseits robuste wirtschaftliche Aussichten zu gewährleisten.

Literaturverzeichnis

- Abadie, Olivier; Moehler, Wolfgang; Ledesma, David; u. a. (2011): *The Next Bunker Fuel*. IHS Cera.
- ABB Marine (2009): „Generations“.
- Alphaliner (2012): „Cellular Fleet at 1st Jun 2012“. Abgerufen am 06.07.2012 von http://www.alphaliner.com/liner2/research_files/liner_studies/nofleet/BRS-AlphaForecast.pdf.
- ARAL (2012): „Biokraftstoffe und CO2-Emissionen“. Abgerufen am 18.07.2012 von <http://www.aral.de/aral/genericarticle.do?categoryId=9019689&contentId=7035541>.
- AXS-Alphaliner (2012): Abgerufen am 05.07.2012 von www.axsmarine.com.
- Bäuerle, Tim; Graichen, Jakob; Meyer, Kristin; u. a. (2010): *Integration of Marine Transport into the European Emissions Trading System - Environmental, economic and legal analysis of different options*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.
- Boulding, K.E. (1966): *The Economics of the Coming Spaceship Earth*. Baltimore: John Hopkins University Press.
- Buhaug, Ø.; Corbet, J.J.; Endresen, Ø (2009): *Second IMO GHG Study 2009*. London: International Maritime Organization (IMO).
- Cariou, Pierre (2011): „Is slow steaming a sustainable means of reducing CO2 emissions from container shipping?“. In: *Transportation Research Part D: Transport and Environment*. 16 (3), S. 260–264.
- CMA CGM (2007): „To offer ecological Solutions“. Abgerufen am 08.07.2012 von <http://www.cma-cgm.com/Environment/Solution/Ecocontainers.aspx>.
- Commerzbank (2012): „Presseschau Banking vom 06. Juli 2012“. Abgerufen am 11.07.2012 von https://www.commerzbank.de/de/hauptnavigation/presse/medienmonitor/Medienmonitor_1.html.
- Containerisation International (2012): „Fleet Statistics“. *Fleet Statistics*. Abgerufen am 03.07.2012 von <http://www.ci-online.co.uk/fleetstatistics>.
- Corbett, James J.; Wang, Haifeng; Winebrake, James J. (2009): „The effectiveness and costs of speed reductions on emissions from international shipping“. In: *Transportation Research Part D: Transport and Environment*. 14 (8), S. 593–598.
- Curtis, Fred (2009): „Peak globalization: Climate change, oil depletion and global trade“. In: *Ecological Economics*. 69 (2), S. 427–434.

- Danish Marine Group (2011): „Green Ship Magazine - Together we make a difference“. Rosendahls.
- Du, Yuquan; Chen, Qiushuang; Quan, Xiongwen; u. a. (2011): „Berth allocation considering fuel consumption and vessel emissions“. In: *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*. 47 (6), S. 1021–1037.
- Fairplay (2011): „Size matters“. In: *IHS Fairplay*. (03).
- Florentinus, Anouk; Hamelinck, Carlo; van den Bos, Arno; u. a. (2012): *Potential of biofuels for shipping - Final Report*. ECOFYS.
- Germanischer Lloyd (2006): „Germanischer Lloyd“. Abgerufen am 14.07.2012 von www.gl-group.com.
- Hanseatic Lloyd (2012): „Big - Bigger - Biggest?“. Abgerufen am 04.07.2012 von <http://www.hanseatic-lloyd.de/english/corporate/news/archiv/onBoard/artOnBoard3111-01.html>.
- Hapag-Lloyd AG (2012): *Konzernzwischenbericht Q1 - 2012*. (Geschäftsbericht Nr. 1) Hamburg: Hapag-Lloyd Holding AG.
- Harper Petersen & Co. (2012): „HARPEX“. *HARPEX*. Abgerufen am 04.07.2012 von <http://www.harperpetersen.com/harpex/harpexVP.do>.
- Henryk, Schneider; Reise, Prof. Dr. Sönke (2011): „Technische und ökonomische Aspekte des Slow Steaming“. In: *HANSA International Maritime Journal*. 148 (7), S. 78–81.
- International Energy Agency (2012): *Golden Rules for a Golden Age of Gas*. Paris: OECD/IEA.
- International Energy Agency (2009): *Transport energy and CO2 moving toward sustainability*. Paris: OECD/IEA.
- Kalli, Juha; Karvonen, Tapio; Makkonen, Teemu (2009): *Sulphur content in ships bunker fuel in 2015 - A study on the impacts of the new IMO regulations and transportation costs*. Turku, Finnland: The Centre of Maritime Studies.
- Konings, J. W; Priemus, Hugo; Nijkamp, Peter (2008): *The future of intermodal freight transport : operations, design and policy*. Cheltenham: Edward Elgar.
- Krohn, Philipp (2008): „Teures Öl Wird sich die Globalisierung umkehren?“. *FAZ.NET*. 28.6.2008.
- Krozer, J.; Mass, K.; Kothuis, B. (2003): „Demonstration of environmentally sound and cost-effective shipping“. In: *Journal of Cleaner Production*. 11 (7), S. 767–777.
- Kumar, S.; Hoffmann, J. (2002): „Globalization - the Maritime Nexus“. In: *Handbook of Maritime Economics and Business*. London: Lloyds List Press, S. 35–62.

- Kunstler, J.H. (2005): *The Long Emergency*. New York: Atlantic Monthly Press.
- Lai, Kee-Hung; Lun, Venus Y.H.; Wong, Christina W.Y. u. a. (2011): „Green shipping practices in the shipping industry: Conceptualization, adoption, and implications“. In: *Resources, Conservation and Recycling*. 55 (6), S. 631–638.
- Lemper, Burkhard; Zachcial, Manfred (2009): *Trends in container shipping: proceedings of the ISL Maritime Conference 2008, 9th and 10th of December, World Trade Center Bremen*. 1. Aufl. Frankfurt am Main [u.a.]: Lang (Maritime logistics ; 1).
- Lindstad, Haakon; Asbjørnslett, Bjørn E.; Pedersen, Jan Tore (2012a): *Green Maritime Logistics and Sustainability*. Bingley: Emerald.
- Lindstad, Haakon; Asbjørnslett, Bjørn E.; Strømman, Anders H. (2012b): „The importance of economies of scale for reductions in greenhouse gas emissions from shipping“. In: *Energy Policy*. 46 (0), S. 386–398.
- Logistik Heute (2008): „Green Logistics: Extra“. In: 30 (10), S. 54–65.
- Lohre, Prof. Dr. Dirk; Herschlein, Steffen (2010): *Studie zu Begriffsverständnis, Bedeutung und Verbreitung „Grüner Logistik“ in der Speditions- und Logistikbranche*. Heilbronn: Institut für Nachhaltigkeit in Verkehr und Logistik.
- Maersk Line (2011): „Maersk Line Triple-E“. *Maersk Line Triple-E*. Abgerufen am 12.07.2012 von <http://www.worldslargestship.com/>.
- Murray, James; King, David (2012): „Climate policy: Oil’s tipping point has passed“. In: *Nature*. 481 (7382), S. 433–435.
- Nikos, Späth (2011): „Maersk bewegt die Märkte“. In: *HANSA International Maritime Journal*. 148 (4), S. 46–49.
- Notteboom, Theo E. (2006): „The time factor in liner shipping services“. In: *Maritime Economic Logistics*. 8 (1), S. 19–39.
- Notteboom, Theo E.; Vernimmen, Bert (2009): „The effect of high fuel costs on liner service configuration in container shipping“. In: *Journal of Transport Geography*. 17 (5), S. 325–337.
- Organization for Co-Operation and Economic Development; International Transport Forum (2012): *Transport Outlook - Seamless Transport for Greener Growth*. OECD/ITF.
- Port of Long Beach (2012): „Green Flag Incentive Program“. Abgerufen am 19.07.2012 von http://www.polb.com/environment/air/vessels/green_flag.asp.
- Psaraftis, Harilaos N.; Kontovas, Christos A. (2010): „Balancing the economic and environmental performance of maritime transportation“. In: *Transportation Research Part D: Transport and Environment*. 15 (8), S. 458–462.

- Rodrigue, Jean-Paul; Comtois, Claude; Slack, Brian (2009): *The Geography of Transport Systems*. New York: Routledge.
- Sames, Dr. Pierre C. (2012): „Erdgas - die Zahlen sprechen für sich“. In: *Germanischer LLoyd - nonstop*. (1), S. 20–23.
- Song, Dong-Wook; Panayides, Photis M (2012): *Maritime logistics : contemporary issues*. Bingley: Emerald.
- Stier, Winfried (1999): *Empirische Forschungsmethoden*. Springer DE.
- The World Bank (2012): „GDP“. Abgerufen am 01.07.2012 von <http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD>.
- United Nations Conference on Trade and Development (2011): *Review of maritime transport 2011*. New York: United Nations.
- World Shipping Council (2008): „RECORD FUEL PRICES PLACE STRESS ON OCEAN SHIPPING“.
- World Trade Organization (2012): „WORLD TRADE 2011, PROSPECTS FOR 2012 - Trade growth to slow in 2012 after strong deceleration in 2011“.
- World Trade Organization (2011a): *World Trade Organization International Trade Statistics 2011*. World Trade Organization.
- World Trade Organization (2011b): *World Trade Report 2011*. World Trade Organization.
- Würsig, Dr. Gerd-Michael (2012a): „Bereit für die Praxis“. In: *Germanischer LLoyd - nonstop*. (1), S. 26–29.
- Würsig, Dr. Gerd-Michael (2012b): „LNG - Aufbruch in eine neue Ära“. In: *Germanischer LLoyd - nonstop*. (1), S. 12–15.
- Yang, C.C; Marlow, P.B; Ngai, E.W.T (2009): „Assessing resources, logistics service capabilities, innovation capabilities and performance on container shipping services in Taiwan.“. In: *International Journal of Production Economics*.

Anhang

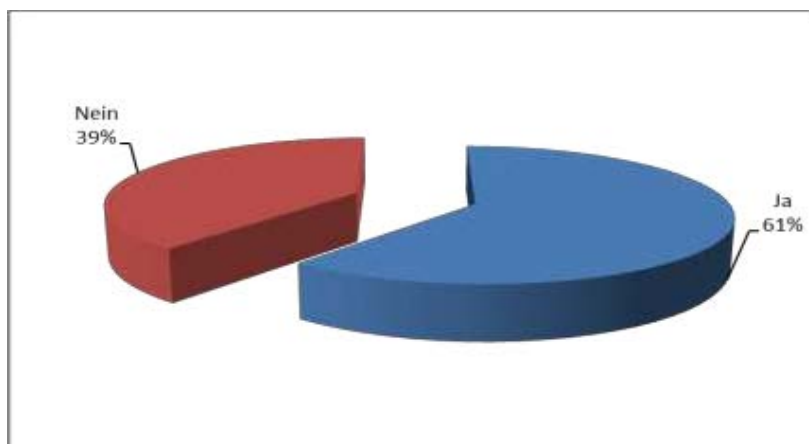


Abbildung 14: Informationsbeschaffung der Kunden (n = 27)

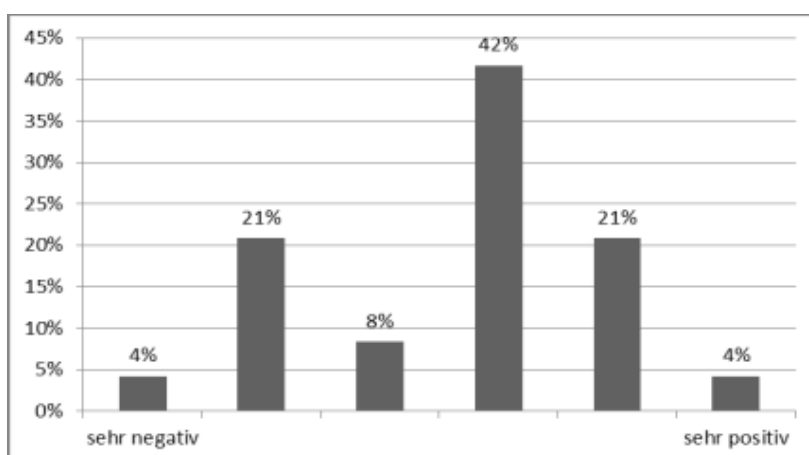


Abbildung 15: Bewertung eines Emissionshandels (n = 24)

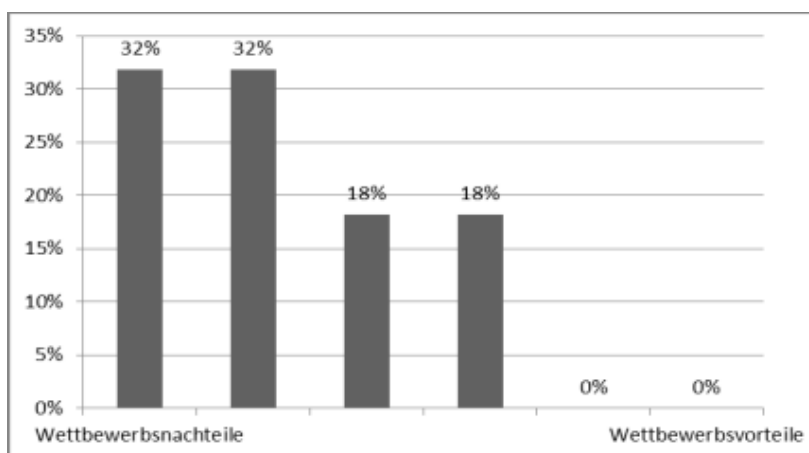


Abbildung 16: Konsequenzen eines Emissionshandels (n = 22)

Fragebogen

„Green Shipping“ als Konzept gegen das Problem knapper Ressourcen - eine Ist-Aufnahme

Im Rahmen meiner Bachelorthesis, welche ich am Lehrstuhl für Logistikmanagement an der Universität Bremen verfasse, soll untersucht werden, in wie weit „Green Shipping“ ein probates Mittel darstellt um das Problem der Verknappung fossiler Brennstoffe und steigender Emissionen zu begegnen. Ziel der Arbeit ist es, verschiedene Ansätze bzgl. der Durchführung grüner Schifffahrt darzustellen und diese anschließend zu bewerten. Des Weiteren soll die Umfrage dabei helfen, den aktuellen Stand bzw. die Meinung der Reedereien und Logistikserviceprovider hinsichtlich dieser Thematik darzulegen, um beispielsweise der Verbreitung grüner Schifffahrt nachgehen zu können. Die Antworten werden anonym und streng vertraulich behandelt. Wollen Sie trotzdem nicht Ihr Unternehmensnamen preisgeben, lassen Sie bitte das vorletzte Textfeld unbeantwortet.

Ist Ihnen die Begrifflichkeit und Bedeutung von „Green Shipping“ bekannt?

☐

Ja

☐

Nein

Definitionsmöglichkeit „Green Shipping“:

Green Shipping beinhaltet die Durchführung von Umweltmanagementpraktiken in der Handhabung und Verteilung von Gütern, mit einem Schwerpunkt auf Abfallvermeidung und Ressourcenschonung. Beispielsweise wäre die Nutzung von LNG als Kraftstoff eine Green-Shipping-Maßnahme.

In welchem Umfang stimmen Sie den folgenden Definitionsmöglichkeiten zu?

	stimme nicht zu	stimme nicht zu	eher zu	eher zu	voll zu
„Green Shipping“ umfasst alle Maßnahmen zur Auslastungsoptimierung, Bündelung und Tourenoptimierung, um so verkehrsbedingte Emissionen zu reduzieren.“	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

	stimme nicht zu	stimme nicht zu	eherstimme zu	eherstimme zu	voll
„Green Shipping“ bezeichnet die bewusste Gestaltung umweltfreundlicher Logistikprodukte, die für die Kunden im Vergleich zu klassischen Logistikprodukten einen umweltrelevanten Mehrwert bieten.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Falls Sie keiner der beiden genannten Definitionen zustimmen, können Sie hier alternativ eine eigene Antwort formulieren:

In welchem Umfang wird „Green Shipping“ bereits durchgeführt?

1	2	3	4	5
gar nicht	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
				häufig

Falls noch keine Maßnahmen bzgl. „Green Shipping“ ergriffen worden sind - ist eine Einführung mittelfristig geplant?

- ☐ Ja
- ☐ Nein
- ☐ unentschieden

Falls Ihr Unternehmen „Green Shipping“ betreibt - welches sind die Hauptgründe dafür? Mehrfachantworten sind möglich.

- ☐ eigene Verantwortung gegenüber der Umwelt
- ☐ Kundenanforderungen
- ☐ gesetzliche Auflagen
- ☐ Verbesserung des Unternehmensimage
- ☐ Reduzierung der Betriebskosten
- ☐ Aufbau einer (zukünftigen) Wettbewerbsposition
- ☐ Sonstiges:

Auf welche Technologien bzw. Maßnahmen greifen Sie zurück, um „Green Shipping“ zu realisieren? Mehrfachantworten sind möglich.

- ☐ Sky Sails
- ☐ Slow Steaming
- ☐ Flüssiggas (LNG)
- ☐ Nutzung von Diesel als Kraftstoff
- ☐ Nutzung von Biofuels
- ☐ Landstromanschlüsse
- ☐ Bündelung von Aufträgen
- ☐ Tourenoptimierung
- ☐ Reduzierung der Port Calls
- ☐ Sonstiges:

Wie schätzen Sie ihren eigenen Entwicklungsstand in Bezug auf „Green Shipping“ ein? In Bezug auf die Konkurrenz.

1 2 3 4 5 6

rückständig ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ sehr fortschrittlich

Haben Kunden schon Informationen bzgl. des Angebots von grünen Logistikdienstleistungen angefordert?

- ☐ Ja
- ☐ Nein

Was sind die Anforderungen an Sie als Logistikdienstleister/Reederei, welche die Kunden als wichtig erachten?

Wie schätzen Sie die Zahlungsbereitschaft ihrer Kunden hinsichtlich klimaneutraler bzw. klimafreundlicher Dienstleistungen ein?

1 2 3 4 5 6

sehr niedrig ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ sehr hoch

Wie schätzen Sie die aktuelle Bedeutung der Umweltverträglichkeit in der Schifffahrt ein?

1 2 3 4 5 6

unwichtig ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ wichtig

Wie schätzen Sie die zukünftige Bedeutung der Umweltverträglichkeit in der Schifffahrt ein?
Unter Berücksichtigung eines evtl. bald eingeführten Emissionshandels.

	1	2	3	4	5	6	
unwichtig	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	wichtig

Wie schätzen Sie die Bedeutung der Umweltverträglichkeit in Vergleich zu anderen Leistungsmerkmalen ein?

	unwichtig	eher unwichtig	unentschieden	eher wichtig	wichtig
Preis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Schnelligkeit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Flexibilität	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Was zeichnet Ihrer Meinung nach konkret „Green Shipping“ aus, bzw. wodurch unterscheidet es sich von traditioneller Schifffahrt?

Von wem erwarten Sie, wird der Druck hinsichtlich der Durchführung von „grüner Schifffahrt“ ausgehen?

	sehr gering	gering	mittel	groß	sehr groß
Politik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	sehr gering	gering	mittel	groß	sehr groß
Gesellschaft	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kunden	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Umwelt/Ressourcen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Wie stehen Sie einer eventuellen Einführung eines Emissionshandels im Seeverkehr gegenüber?

	1	2	3	4	5	6	
sehr negativ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	sehr positiv

Befürchten Sie Wettbewerbsnachteile gegenüber nicht-EU Staaten bei einer Einführung eines Emissionshandels oder überwiegen langfristig gesehen Kostenvorteile?

	1	2	3	4	5	6	
Wettbewerbsnachteile	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Wettbewerbsvorteile

Halten Sie vor dem Hintergrund steigender Kraftstoffpreise (Peak-Oil) und einer immer größer werdenden Nachfrage nach Transportdienstleistungen, „Green Shipping“ als mittelfristig unabdingbar?

	1	2	3	4	5	6	
stimme nicht zu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	stimme voll zu

Befürchten Sie angesichts steigender Kraftstoffpreise sowie einer sehr starken Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen mittel- bis langfristig einen Rückgang der per See transportieren Güter?

	1	2	3	4	5	6	
stimme nicht zu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	stimme voll zu

Wie viele Schiffe umfasst die Flotte Ihres Unternehmens?

- ☐ 1-9
- ☐ 10-19
- ☐ 20-39
- ☐ 40-59
- ☐ >59

Wie hoch ist in etwa das Durchschnittsalter der eingesetzten Flotte?

Wo befindet sich der Stammsitz des Unternehmens?

Name des Unternehmens:

Universität Bremen
Fachbereich Wirtschaftswissenschaften
Lehrstuhl für ABWL und Logistikmanagement
Wilhelm-Herbst-Str. 12
28359 Bremen

Telefon: +49 0421 218 66981
E-Mail: kotzab@uni-bremen.de
www.lm.uni-bremen.de

ISSN 2365-2101

Als wissenschaftliches elektronisches Dokument veröffentlicht in der Staats- und
Universitätsbibliothek Bremen und auf dem Lehrstuhlserver

Veröffentlicht: 2015